

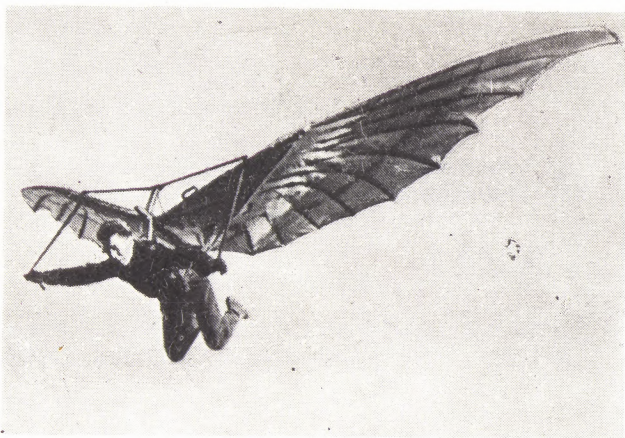


НАУКА И ЖИЗНЬ

МОСКВА. ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПРАВДА».

ISSN 0028-1263

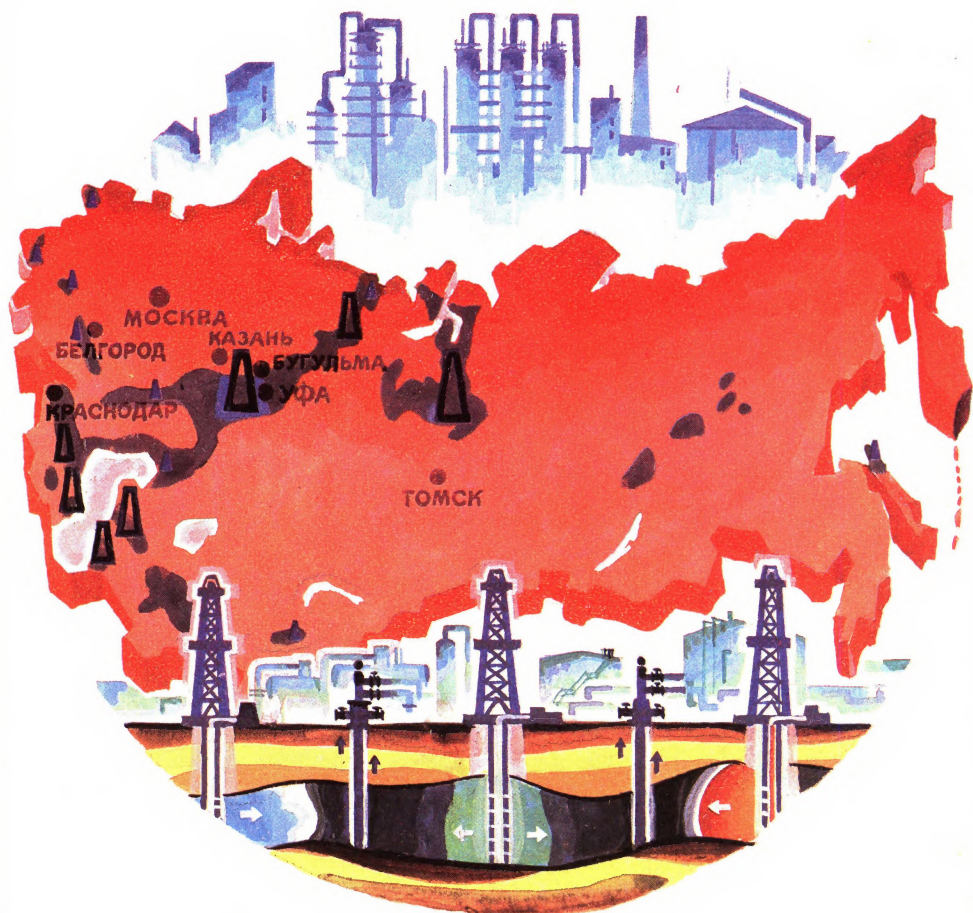
3 ● Рациональное использование земных недр, полное извлечение всего, что содержит руда, требует гибкого, мобильного горно-обогатительного производства ● Жизнь без воды невозможна — это тривиальное утверждение опровергают некоторые животные и растения, способные выживать при потере фактически всей влаги, содержащейся в организме ● Большой жидкокристаллический слайд — так можно было бы назвать новую систему плоского цветного ТВ-экрана.





XII ПЯТИЛЕТКА 1986-1990

МЕЖОТРАСЛЕВЫЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ (МНТК)—НОВАЯ ФОРМА ИНТЕГРАЦИИ НАУКИ И ПРОИЗВОДСТВА



МНТК «НЕФТЕОТДАЧА» (см. стр. 41)

Цели и задачи: создание и усовершенствование систем разработки нефтяных месторождений, эффективных технологий воздействия на продуктивные пласты и технических средств для их осуществления, способствующих более полному извлечению нефти и газа из недр.

В н о м е р е :

Г. ОСТРОУМОВ, докт. техн. наук — Возвращение к минералу	2
Д. ЛИХАЧЕВ, акад., Я. РАБИНО-ВИЧ — Книголюб — это состояние души	6
Заметки о советской науке и технике	10
И. ХАЮТИНА, архитектор — Вторая молодость старых зданий	14
Рефераты	22
Он вошел в нашу жизнь (К 150-летию со дня гибели А. С. Пушкина). На вопросы анкеты отвечают докт. филолог, наук М. ГИЛЛЕЛЬ-СОН, писатель Андрей БИТОВ, литературовед К. БОГАЕВСКАЯ	24—27
М. ЦЯВЛОВСКИЙ, докт. филолог, наук — Советское пушниноведение	28
Р. СВОРЕНЬ — Листки ТВ-экрана	30
В. ЛИШЕВСКИЙ, канд. физ.-мат. наук — Сила	33
Криптобиоз — жизнь или смерть?	34
Рисованные каламбуры	37
Кинозал	38
Чтобы повысить отдачу пластов	41
Г. ИВАНИЦКИЙ, чл.-корр. АН СССР — Кто должен сказать «да»?	42
Г. ЛИТВИНОВА, докт. юрид. наук — Грань допустимого	46
Хроника	51
Бюро иностранной научно-технической информации	52
С. ЛЕВИН — Две судьбы в фотографиях и документах	56
Новые книги	58, 91
Е. КАРПОВ, канд. географ. наук — Страницы ледяной летописи	59
А. ЛОГУНОВ, акад. — Новая теория гравитации	60
В. СМЕРНОВА — Красный цвет и отрицательные эмоции	71
Б. РЫБНИКОВ, инж. — Колоссы Остершельде	72
О чем пишут научно-популярные журналы мира	74, 146
Е. КОПОРСКАЯ, канд. филолог. наук — «Певцы герою в воздаяние передадут его деянье»	75
П. ЦАРФИС, докт. мед. наук — Врачевать в союзе с природой	76
Л. ШУГУРОВ, инж. — Японская марка	86
Сделано открытие	90
В. КОЖОХИН, канд. техн. наук — Махолет — мечта или реальность?	92
С. ШЛЯПНИКОВ, канд. с.-х. наук — В сад пришла весна	97
Психологический практикум	100, 123
Из жизни терминов	101
Г. ХЕФЛИНГ — Комиссар Компьютер	102
Ответы и решения	105
Кунсткамера	106
А. ЦВЕТАЕВА — О брате моем Андрее Ивановиче Цветаеве	108
Фотооблокнот	118
С. ВУГМАН, канд. техн. наук — Сколько служит лампочка	120
Гербы городов Харьковской губернии	122
И. КОНСТАНТИНОВ — Мегрельские козы	124
Школа начинающего программиста. (Занятие двенадцатое ведет канд. техн. наук И. ДАНИЛОВ)	126
Итоги конкурса го	131
М. ТАЙМАНОВ, международный гроссмейстер — Бури на нежных берегах	132
Новые товары	134
М. ПОРТНОВ, С. ХОДЫКИН — Машинопись для всех	135

ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ

С. ТРАНКОВСКИЙ — Числовые алфавиты (138); Э. ЧЕРНОВА — Распространять научно-технические знания (139); Н. БЕРСЕНЕВ — Школа мастерства (140); Хозяйке на заметку (141).

В. КАЗЬМИН, канд. мед. наук — Сигарета, женщина, ребенок . . . 142
 Маленькие хитрости . . . 147
 А. ТУРОВА, докт. мед. наук, Э. СА-ПОЖНИКОВА, врач — О пользе красной свеклы . . . 148
 Кроссворд с фрагментами . . . 150
 Для тех, кто вяжет . . . 152

ВЕСТИ ИЗ ЛАБОРАТОРИЙ, ИНСТИТУТОВ, ЭКСПЕДИЦИИ

Хлорелла на потоне (153); Включите «солнце»! (154); Облака в ясном небе (155); Что отличает точки аккупунктуры (155); На лестнице отношений (155).

Г. ПРОСКУРЯКОВА, канд. биол. наук — Оляха . . . 156

НА ОБЛОЖКЕ:

1-я стр. — Белоцветник. Фото Б. Балабанова.
 Внизу: махолет конструкции Д. В. Ильина. (См. статью на стр. 92).
 2-я стр. — Межотраслевой научно-технический комплекс «Нефтеотдача». Рис. Э. Смолина. (См. стр. 41).
 3-я стр. — Оляха. Фото И. Константинова.
 4-я стр. — Гербы городов Харьковской губернии. Рис. О. Рёво. (См. стр. 122).

НА ВКЛАДКАХ:

1-я стр. — Системы плоского ТВ-экрана. Рис. Ю. Чеснокова.
 2—3-я стр. — Новая жизнь старых зданий. Рис. Э. Смолина. (См. статью на стр. 146).
 4-я стр. — Справочник — Вселенная XX столетия. Сила. Рис. О. Яковлева.
 5-я стр. — Энергетика полета. Рис. М. Аверьянова.
 6—7-я стр. — Ледяная гора близ Игарки. Фото Е. Карпова. (См. статью на стр. 59).
 8-я стр. — Календарь основных работ по уходу за плодовыми и ягодными культурами в весенние месяцы. Рис. О. Рёво.



НАУКА И ЖИЗНЬ

№ 3

М А Р Т

1987

Издается с октября 1934 года

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЖУРНАЛ
 ОРДЕНА ЛЕНИНА ВСЕСОЮЗНОГО ОБЩЕСТВА «ЗНАНИЕ»

В О З В Р А Щ Е Н И Е

За 80 лет с начала нынешнего века из недр Земли было извлечено полезных ископаемых больше, чем за всю историю цивилизации, начиная с палеолита. Более половины добытой за эти годы железной руды, свыше двух третей нефти, природного газа, калийных солей, фосфоритов, три четверти бокситов, то есть подавляющая часть полезных ископаемых, взята из Земли за 20 лет — с 1960 по 1980 год.

Потребности в минеральном сырье во всем мире возрастают из года в год. Неслыханное раньше увеличение добычи полезных ископаемых оборачивается множеством сложнейших экологических, экономических, моральных проблем. Один из путей решения их — это максимально рациональное использование недр.

Комплексное исследование на всех этапах — от поиска залежей до процесса обогащения и полного извлечения всех полезных компонентов из уже добытой руды — вот круг проблем, изучаемых и разрабатываемых Всесоюзным институтом минерального сырья Министерства геологии СССР, старейшим научно-исследовательским учреждением отрасли, организованным в октябре 1918 года по декрету, подписанному В. И. Лениным.

Доктор технических наук Г. ОСТРОУМОВ.

В последние годы резко возросли наши знания о минералах. Произошло это потому, что в минералогию под влиянием бурно развивающихся фундаментальных наук — физики твердого тела, атомной физики, физической химии, радиоэлектроники, аналитической химии — вторглись новейшие методы исследования. Это электронная микроскопия и электронография, ядерно-физические, рентгеновские, радиочастотные, магнитные, люминесцентные, квантово-оптические и многие другие методы исследований. Они позволили проникнуть в глубь минерала, заглянуть в молекулярные «закоулки», изучить детали кристалла, которые сопоставимы с размерами атома.

Высокочувствительные методы помогают обнаружить в геологической пробе даже те химические элементы, которые присутствуют там в ничтожно малых количествах, — одна триллионная часть процента! Электронные микроскопы делают видимыми образования размером в несколько ангстремов (ангстрем — одна стомиллионная доля сантиметра).

Полностью подтвердились слова А. Е. Ферсмана о том, что «истинные законы — великие законы природы — обычно начинаются за третьим десятичным знаком, в тонких мелочах строения, в неуловимых чертах лица скрыты глубочайшие тайны мироздания; надо присмотреться, вдуматься в каждый камень, и он сам расскажет тебе ... о своем прошлом. Ты только к нему присмотришься, так любовно и думаючи!»

Словом, те представления о минерале, которые оставила нам в наследство классическая минералогия, за последние годы во многом дополнены и пересмотрены.

Прежде всего было опровергнуто традиционное представление об однородности — гомогенности — минералов. В них обнаружено огромное количество различных включений, образующих свой, характерный для каждого минерала микромир. История происхождения этих включений разная. В одних случаях они захвачены минералом в процессе его роста из окружающей сре-

ды. В другом — появились вследствие процессов последующего распада твердых растворов. Изучение микровключений позволяет количественно оценить характеристики условий, в которых возник минерал, а значит, понять особенности геологического строения и развития того участка недр, где этот минерал найден.

Так, например, в ряде минералов наблюдаются жидкие, газово-жидкие, газовые и расплавные включения. Это законсервированные остатки той материнской среды, в которой родился минерал, — надежные свидетели условий образования и последующих преобразований минерала. Некоторые минералы благодаря явлениям сорбции удерживают на своей поверхности элементы-примеси. В других содержатся элементы, возникшие вследствие радиоактивного распада. Так, в урановых и ториевых минералах встречается радиогенный свинец, в калиевых — аргон, в рубидиевых — стронций и т. д. Оказалось, что условия рождения, то есть образования, минерала и вся его порой сложная и бурная жизнь как бы законспектированы в нем самом. Нужно лишь суметь расшифровать эту запись.

Вот почему в комплексе методов, привлекаемых сегодня для поисков и разведки месторождений, минералогические исследования заняли достойное место. Они используются как для изучения геологического строения крупных регионов, так и для оценки отдельных скоплений полезных ископаемых, чтобы определить, какие из них можно произвести в ранг месторождения.

Например, встречаются «немые» осадочные толщи. «Немые» — поскольку в них нет остатков ископаемой фауны и флоры, по которым можно было бы определить геологический возраст, выделить отдельные слои, понять строение и структуру изучаемой территории. Минералогия и здесь приходит на помощь. По форме зерен минералов, степени их окатанности, окраске, по элементам-примесям в кристаллах и ряду других признаков выделяются слои разного возраста, происхождения и состава. В этих случаях эффективен, например, люмине-

сцентный метод. Образцы породы облучают ультрафиолетовой лампой и по характеру свечения некоторых минералов выделяют в толщах пород определенные горизонты, скажем, в известняках — доломиты, которые очень похожи на известняки.

Различные минералы с их характерными особенностями становятся своеобразными визитными карточками месторождений.

Среди скоплений обломочного материала встречаются зерна ценных минералов. Откуда они принесены? Как отыскать их коренной источник? Найти ответ помогает цирконовый метод. По облику кристаллов минерала циркона можно судить, откуда принесены обломки материала — из осадочных или изверженных пород. А это уже хорошая подсказка при поиске коренного источника.

Исследуя микромир кварца, можно судить о степени метаморфизма, о том, какие изменения претерпели в связи с этим другие минералы, сколь большие площади были охвачены этим процессом, и т. д. Кварц, например, свидетельствует о преобразовании горных пород, происшедших в результате удара метеорита. В этом случае он превращается в минерал того же химического состава, но иной кристаллической структуры — коэсит, отличающийся более высокой плотностью.

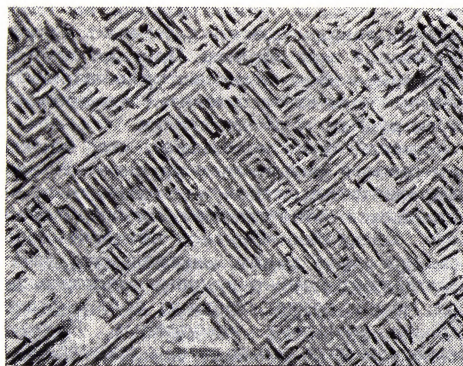
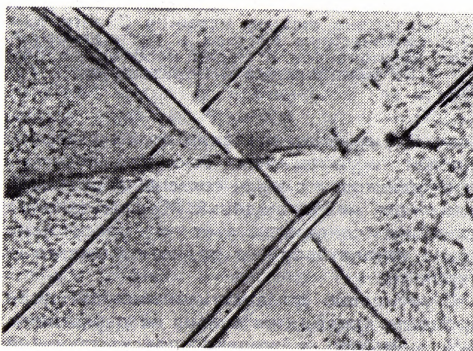
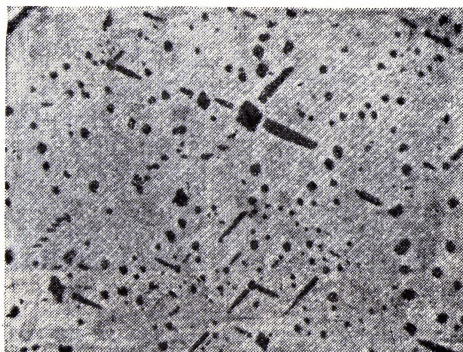
Кристаллофизики установили, что кварц может поведать и о том, что вблизи находится месторождение золота. В этих случаях меняется форма его кристаллов, появляется много углекислоты в газовой-жидких включениях, наблюдаются особые микротекстуры и т. д.

В других случаях кварц может служить индикатором при поисках и разведке радиоактивного сырья, потому что в нем надолго сохраняются дефекты кристаллической решетки, возникшие в результате облучения кварца природными радиоактивными минералами.

Общеизвестно: красивый минерал из группы гранатов — пироп — спутник алмазов. При поиске алмазоносных пород, кимберлитов, сначала искали пиропы. Сейчас специалисты знают, что, кроме пироба, тем же целям могут служить еще шесть минералов, и это резко повышает эффективность поисков. Тем более что в ряде случаев пиропы разрушаются, а пикроильменит и хромит как минералы-индикаторы алмазоносных пород оказываются более устойчивыми.

Установлено, что касситерит (он слагает руду, из которой получают олово) в начальной стадии своей «жизни» имеет кристаллы одной формы, затем по мере дальнейшего роста кристалла форма меняется на более сложную. Значит, по форме кристаллов можно судить о том, как длительно формировалось месторождение, и в какой-то мере о его масштабах.

Хорошим информатором оказался и минерал флюорит. При нагреве он меняет

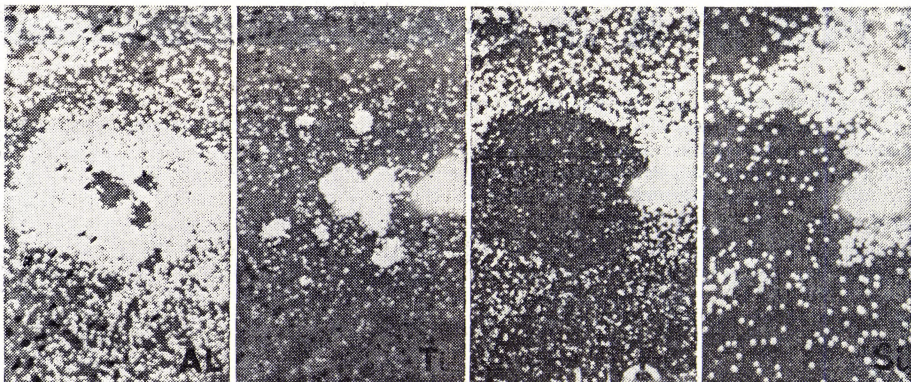


Если посмотреть на образцы магнетита невооруженным глазом, они покажутся однородными и мало отличающимися друг от друга. Исследование тех же образцов под электронным микроскопом выявляет их различия, сложный состав, обильные микровключения. А от этих различий зависит, например, поведение железных руд при обогащении и металлургической переработке, значит, их необходимо учитывать, проектируя горно-металлургическое предприятие.

На снимках:
Структура минерала, называемая «азбукой Морзе» (увеличение в 200 раз).

При увеличении в 10 000 раз становятся видными мельчайшие включения другого минерала, в данном случае ильменита.

Такую структуру называют «лабиринтом» (увеличение в 14000 раз).



Так выглядят бокситы — руда, из которой добывают алюминий, — по данным рентгеноструктурного микроанализа. Можно различить составные части руды: включения алюминия, титана, железа, кремния. Знание точного химического состава и распределения всех компонентов в рудах необходимо при их комплексном использовании.

цвет. Изумрудное свечение показывает, что данный образец — из высокотемпературных гранитов, а с ними связаны определенные типы месторождений. Красно-зеленое свечение свидетельствует о присутствии урана, фиолетовое — о редком элементе — европии...

С точностью до десятиmillionной доли процента проводится анализ на двухвалентный марганец и железо, присутствующие во флюорите. По количеству этих элементов в минерале можно судить, на какой глубине рожден флюорит, а значит, и руда, из которой взят образец. Проведя анализы образцов, взятых на разных уровнях по вертикали, удастся установить, продолжается ли рудное тело на глубине.

Мировой опыт показывает, что, прежде чем геологи выявят одно крупное или уникальное по масштабам месторождение, им попадают сотни залежей мелкого и среднего масштаба. Однако обеспеченность тем или иным видом минерального сырья определяют именно крупные месторождения. На них падает основная доля мировой добычи полезных ископаемых. Поэтому очень важно на самых ранних стадиях поисково-разведочных работ уметь отличить выдающееся месторождение от заурядного. Решение этой проблемы в определенной мере связано и с флюоритом. Выяснилось, что во всех крупных и уникальных оловорудных, вольфрамовых и редкометалльных месторождениях содержание элементов-примесей во флюорите с глубиной растет, меняется соотношение между ними, например, между иттербием и европием. Разработаны критерии, на основе которых по флюориту можно определить, какое по масштабам месторождение обнаружено геологами.

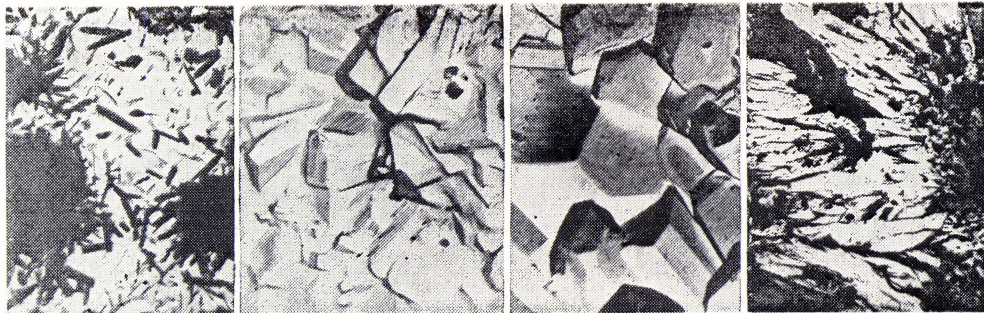
Можно привести немало других примеров, показывающих возможности поисковой и разведочной минералогии. Главное, что хотелось бы подчеркнуть: производствен-

ным организациям выгодно взять на вооружение богатейший арсенал методов, основанных на проникновении в микромир минералов. В системе Министерства геологии СССР уже создано немало лабораторий, в работе которых применяются современные, обладающие экспрессностью и высокой точностью методы изучения минералов.

Член-корреспондент АН СССР Н. М. Федоровский, один из основоположников прикладной, в том числе технологической, минералогии, считал, что при изучении любого месторождения комплексный подход — это первооснова. Он особо подчеркивал, что выводы, не опирающиеся на комплексные исследования, нередко содержат серьезные и трудноисправимые ошибки, и приводил в пример Керченский металлургический завод по переработке руд мощного месторождения бурого железняка. Завод начал выпускать рельсы, однако они ломались даже при комнатных температурах, не говоря уже о более низких. Оказалось, что керченская руда содержит мышьяк, в данном случае он был «ядом» для металла. Перед тем как строить завод, руду не изучили как следует.

Некачественными на первом этапе оказались и рельсы, выпускавшиеся Магнитогорским металлургическим заводом, построенным в первой пятилетке. Исследовательские работы показали, что прекрасная руда горы Магнитной и отличный кузнецкий уголь не дают продукции ожидаемого качества из-за присутствия в угле фосфора (десяти доли процента). В коковые печи добавили карагандинский уголь, и эта присадка дала возможность наладить выпуск отличной продукции.

В 1921 году Сибирский совнархоз организовал добычу графита на реке Курейке (Красноярский край). Свыше 10 тысяч тонн этого графита отправили Северным морским путем в Англию. Но там его забраковали из-за большой примеси в графите глинистого сланца. Всю партию пришлось выбросить в море. А ведь геологи знали, что курейский графит хорошего качества, в некоторых пластах он содержал до 90 процентов углерода. В некоторых, но не во всей 15-метровой толще. В отдельных же горизонтах месторождения оказа-



Некоторые компоненты минералов бывает трудно выделить. Однако сделать это очень важно, так как «невидимки» могут дать знать о себе при переработке руд. Электронная микроскопия (увеличение в 10000—30000 раз) делает их заметными.

лись вредные примеси. С помощью очистки и обогащения от них потом сумели избавиться, но первоначально этого не учли.

Вот почему, приступая к изучению любого месторождения, важно узнать о нем буквально все, что определяет качество и эффективность использования полезного ископаемого, и в первую очередь — свойства руды, особенности отдельных минералов.

Одно из месторождений Средней Азии сначала считали оловорудным, потом выяснили, что в руде много свинца; затем, по мере отработки, там был обнаружен неизвестный минерал розового цвета. Анализ показал, что это карбонат, содержащий различные редкоземельные элементы. Месторождение превратилось в редкоземельное, а олово и свинец на этом фоне оказались побочными продуктами. Несколько лет для извлечения полезных компонентов строили обогатительный комбинат, а карьер тем временем углубился на 100 метров... Но на этом уровне пошла другая руда, требующая другой технологии извлечения и обработки полезного ископаемого. В итоге предприятие понесло существенный экономический ущерб.

Еще пример. Месторождение первоначально изучали и много лет разведывали как железорудное, позже как флюоритовое, далее как баритовое, спустя несколько лет — как редкоземельное и в конце концов как стронциевое. По каждому отдельному из названных компонентов оно хотя и крупное, но непромышленное. Если же извлекать комплексно, совместно все обнаруженные там химические элементы, то это месторождение становится явно рентабельным для отработки.

Обычно любое горно-обогатительное предприятие проектируется в расчете на некую среднюю руду с определенным содержанием полезных компонентов, технологическими свойствами и т. д. И если в процессе эксплуатации месторождения хотя бы один параметр серьезно меняется, то тормозится весь налаженный технологический процесс, что, конечно, болезненно сказывается на производстве. Приведенные примеры показывают, с какими сложными

проблемами при этом нередко сталкивается горнодобывающая промышленность.

Минералого-технологическое изучение свойств разновидностей руд значительно облегчает решение задач.

Результатом такого исследования становятся технологические карты месторождений. Они несут важную информацию; показывают участки, где руда меняет свойства, где содержание полезного компонента падает или, напротив, повышается, где встречаются вредные примеси, сопутствующие элементы. На основе этих данных соответствующим образом строится стратегия отработки отдельных рудных тел и месторождения в целом. Так, например, на Тырныаузском вольфрам-молибденовом месторождении на Кавказе вместе с шеелитом — основным рудным минералом — встречается и молибдошеелит, который при обогащении ведет себя по-особому. Для горно-обогатительной службы крайне важно знать, где именно находятся его скопления. Найдено неожиданное решение этой задачи. Участки с молибдошеелитом удается выделить по цвету люминесценции минералов.

Минералого-технологическое картирование становится основой гибкого горно-обогатительного производства, способного оперативно реагировать на изменения качества руды, быстро перестраиваться в зависимости от него, что в конечном счете приводит к более полному извлечению и использованию полезных компонентов.

И еще одно очень важное новое направление в технологической минералогии. Разрабатываются методы направленного воздействия на минералы с целью придать им заранее заданные свойства. Это позволяет создавать принципиально новые методы разделения, обогащения, переработки руд, содержащих целый комплекс полезных компонентов. Они также широко применяются при синтезе минерального сырья. Например, при создании искусственных технических алмазов, оптического кварца и других ценных материалов.

Современная минералогия способна значительно повлиять на все основные этапы геологопроизводного и горно-обогатительного производства и внести весомый вклад в выполнение решения XXVII съезда КПСС: «Улучшить охрану недр и комплексное использование минеральных ресурсов. Снизить потери полезных ископаемых при их добыче, обогащении и переработке».



КНИГОЛЮБ-ЭТО СОСТО

Академик Д. С. Лихачев и почетный председатель Ленинградской городской секции библиофилов Я. Б. Рабинович полагают, что в систематизации наших сведений о частных книжных собраниях большую помощь может оказать и Всесоюзное добровольное общество любителей книги (ВОК).

Академик Д. ЛИХАЧЕВ, Я. РАБИНОВИЧ (г. Ленинград).

Культура движется вперед путем накопления, а не отталкивания от прошлого.

Привлечение новых сил в наше культурное строительство в связи с созданием Советского фонда культуры требует организации учета существующих у собирателей коллекций и в первую очередь книг, рукописей, автографов, экслибрисов и др., которые могут представить интерес для государственных сокровищниц — книгохранилищ и музеев. Одна из важнейших, как

нам представляется, задач Советского фонда культуры — предотвращение распыления, разбазаривания частных коллекций.

Всесоюзное добровольное общество любителей книги (ВОК), объединившее более семнадцати миллионов книголюбов, — одно из самых больших по числу членов добровольных обществ. Сама численность ВОК доказывает, что книголюбие — национальная черта нашего народа. Это явление заслуживает самого глубокого и квалифицированного изучения.

Первой библиотекой на Руси считается книжное собрание киевского Софийского собора. К 1914 году, спустя девять столетий, в России их действовало 9342 — науч-

ОТЕЧЕСТВО

Размышление о культуре

Коллекция ленинградца Павла Викентьевича Губара, переданная в дар Государственному музею А. С. Пушкина в Москве. Справа у книжного шкафа — портрет собирателя.

ные, публичные, при высших, средних, начальных учебных заведениях, в монастырях и церквях, при общественных и других учреждениях. Суммарный фонд всех библиотек составлял 6,7 миллиона книг.

Сразу же после установления Советской власти внимание правительства было привлечено к состоянию и развитию библиотечного дела. Уже в 1920 году библиотек всех рангов было у нас 19 597 с суммарным фондом 26,7 миллиона книг. А к 1981 году в Советском Союзе уже было 329 тысяч библиотек, хранящих 4,7 миллиарда книг. Однако, по авторитетным оценкам, это огромное количество книг составляло не более 15—20 процентов от выпущенных всеми издательствами книг и журналов, остальные же издания рассредоточены по частным собраниям библиофилов и книголюбов, частично утрачены. Это обстоятельство делает необходимым детальное изучение проблемы современного советского библиофилизма. И не только это.

Еще важнее, с нашей точки зрения, благородная традиция русских и советских библиофилов — жертвовать или завещать свои книжные собрания в пользу государственных книгохранилищ. Традиция эта имеет глубокие корни. Основы нашей национальной сокровищницы — Государст-

Розанов, Н. П. Смирнов-Сокольский, В. А. Десницкий, П. В. Губар и др. Незадолго до своей безвременной кончины А. И. Маркушевич подарил Ленинской библиотеке коллекцию инкунабул — более 130 единиц. Неоценимым вкладом в сокровищницу Публичной библиотеки имени Салтыкова-Щедрина стал фонд лингвиста И. Ю. Крачковского. Книжные сокровища многих российских и современных академиков по их завещаниям перешли в состав библиотек Академии наук, Ленинградского университета, научно-исследовательских институтов и вузов. Эта прекрасная традиция не замыкается в Москве и Ленинграде. Библиофилы жили и живут всюду и очень часто оставляют свои библиотеки родному городу.

Кто же такие библиофилы и чем они отличаются от книголюбов?

Этот вопрос дебатировался среди ученых, книговедов и библиофилов с давних пор. Член-корреспондент АН СССР А. А. Сидоров считал, что точных граней между обоими понятиями, обозначающими по сути одно и то же, нет и быть не может. Другой советский книговед, член-корреспондент АН СССР П. Н. Берков, полагал, что эти понятия не являются синонимами. Мы разделяем точку зрения Павла Наумовича, но считаем нужным несколько подробнее ее аргументировать.

Книголюбов в нашей стране много. Фактически любой читающий человек и есть книголюб. Вероятно, весьма трудно найти человека, который на вопрос «Любите ли вы книгу?» ответил бы отрицательно. Все книголюбы обязательно и активные читатели. Чаще всего справедливо и обратное: все читатели — книголюбы. Это люди, связанные с книгой узами потребности (книги необходимы для работы) или симпатии (любимые книги). Книголюб — это не профессия, а состояние души — души преданной, возвышенной и бескорыстной.

Библиофилы тем отличаются от книголюбов, что относятся к книге не только как к источнику нужной информации или как к объекту восхищения ее идейными или художественными достоинствами, но и как к произведению полиграфического искусства, которым можно восхищаться так же, как произведением живописи, скульптуры, архитектуры, литературы, музыки... Именно такое отношение к книге и отличает библиофила от книголюбца. Но не только это.

Книголюб может не иметь своих книг, он пользуется библиотеками или взятыми у друзей. А вот библиофил активно собирает книги по своему особому плану, например, в определенной области знаний или изданные в определенной эпохе (например, времен Великой Отечественной войны), книги определенного автора (часто и книги о нем) или определенного издательства, книги по одному или нескольким видам искусства. Наконец, может быть и так, как ответил на вопрос о характере его огромного собрания один из крупнейших библиофилов: «Я собираю только те книги, которые мне нравятся». Все же чаще библио-

ЯНИЕ ДУШИ

венной библиотеки имени В. И. Ленина (ГБЛ) заложил Н. П. Румянцев, ее богатства приумножали многие московские библиофилы, профессора Московского университета и др. Таким же образом складывались и другие наши крупнейшие книгохранилища.

Основное ядро Государственной Публичной библиотеки имени М. Е. Салтыкова-Щедрина (ГПБ) составило огромное собрание замечательных книг знаменитых польских библиофилов Андрея, Станислава и Иосифа Залуских. Потом, как писал В. В. Стасов, «со всех сторон посыпались приношения книгами, рукописями, гравюрами, всякими типографическими редкостями и драгоценностями». Среди дарителей были знаменитый врач Н. И. Пирогов, астроном В. Я. Струве, математик М. В. Остроградский, лингвист В. И. Даль, историки Н. И. Костомаров и М. П. Погодин. Отрадно напомнить о том, что и в наше время эта прекрасная традиция продолжает действовать. Достаточно вспомнить таких замечательных библиофилов, какими были И. Н.

филы собирают книги по достаточно определенному плану, ибо хорошо знают, что только такое собирательство может принести настоящий успех.

Но даже и такой собиратель все же еще не библиофил в полном смысле этого слова. Подлинный библиофил любит книги активно. Когда в его руки попадает книга старая или старинная, без переплета или поврежденная, может быть, даже испачканная, но представляющая интерес для его собрания, он должен, обязан привести ее в порядок: переплести в прочный переплет, если необходимо — обратиться к реставраторам. Тогда книга в его собрании обретает будущее. Это его долг перед любимой книгой и непреложный закон для настоящего библиофила.

Некоторых старинных библиофилов осуждали за то, что они иногда ставили на полку книгу, даже ее не разрезав. Но «судьи» забывали о том, что даже такой библиофил, каким был Д. В. Ульянинский (1861—1918 гг.), поставив на место неразрезанный экземпляр, тут же принимался читать второй, купленный одновременно. Поэтому мы считаем упреки такого рода неосновательными. Еще дальше на своем пути служения книге шел знаменитый русский библиофил, библиограф, издатель П. А. Ефремов. Если кому-либо из молодых собирателей посчастливится найти книгу со скромной зеленой наклейкой вместо экслибриса, на которой он увидит типографским набором означенное «Из книг П. А. Ефремова...», то упускать счастливый случай нельзя: почти всегда в такой книге обнаружится некий библиофильский подарок в виде дополнительных материалов, делающих книгу раритетом, иногда даже уникалом. Книги из собрания Ефремова поражают своей необычайной полнотой. Часто

это конволюты (от латинского *convolutus* — свернутый, сплетенный): Петр Александрович, отдавая книгу в переплет, добавлял к ней, например, листы, почему-либо изъятые из текста, или иллюстрации, взятые из другого издания той же книги.

Страстный книголюб и исследователь книги П. Н. Берков писал: «Историк литературы по специальности, я постоянно имею дело с книгами — печатными и рукописными — и со школьных лет собираю их. Для своей работы я часто должен был обращаться за нужными материалами не только в государственные библиотеки, но и к личным собраниям многих советских книжных коллекционеров. С давних лет мое внимание стала привлекать психология книжных собирателей, книготорговцев, библиотечарей, переплетчиков и прочих «книжных людей». Постепенно у меня накопился обширный и, как мне кажется, не лишенный общего интереса материал о людях, связанных с книгами, и о книгах, почему-либо замечательных в истории культуры. С конца двадцатых по конец тридцатых годов я читал в ряде ленинградских высших и специальных учебных заведений курсы по истории русской и западной книги».

В конце 50-х годов он стал готовить книгу «Советские библиофилы и книголюбцы. Опыт словаря». В «Книжном обозрении» и в журнале «В мире книг» были помещены обращения Павла Наумовича к библиофилам и книголюбам страны с просьбой присылать письма и ответы на вопросы анкеты о своих собраниях. Вскоре начали приходить ответы, а после смерти П. Н. Беркова (1969 г.) его вдова Софья Михайловна и сын Валерий Павлович — доктор филологических наук, профессор ЛГУ имени А. А. Жданова продолжали их бережно

НАУКА И ЖИЗНЬ

БЮРО СПРАВОК

Государственная библиотека СССР имени В. И. Ленина — крупнейшее книгохранилище страны — имеет в составе своего многомиллионного фонда около шестидесяти личных библиотек. Большинство из них поступили в качестве даров.

В 1862 году в Москву было перевезено собрание одного из просвещеннейших людей России — графа Николая Петровича Румянцева, положившее начало Румянцевскому музею. В этой коллекции насчитывалось 28 512 томов. В последующие два года библиотека пополнилась еще на 100 тысяч томов за счет дарений «для пользы общественного пользования» от частных лиц и учреждений. Назовем лишь крупные библиотеки, которые в то время влились в Румянцевский музей.

Дочь сенатора К. М. Бороздина передала 4000 томов библиотеки своего отца. В это собрание входила библиотека Г. Р. Державина.

Из Петербурга была прислана библиотека императрицы Александры Федоровны. В формировании этого собрания — в нем 9000 томов — активную роль принимал В. А. Жуковский.

Внучатый племянник П. Я. Чаадаева — Н. И. Жихарев дарит Румянцевской библиотеке 3000 томов, принадлежавших замечательному философу. На многих книгах сохранились записи и маргиналии, сделанные рукой Чаадаева.

На средства москвича А. И. Кошелева приобретает часть библиотеки в 7250 томов С. Д. Полторацкого, замечательного библиофила и приятеля Пушкина. Это собрание отличалось тщательностью подбора и обилием уникальных изданий и экземпляров.

8000 томов библиотеки москвича Д. А. Гурьева, состоящей из книг по истории искусств и археологии, были

приобретены и принесены в дар купцом Н. А. Глушковым.

Московский книгоиздатель и коллекционер К. Т. Солдатенков завещал Румянцевскому музею все свое собрание — 8000 книг и 15 000 журналов, а также средства на его содержание и дальнейшее комплектование. В картинной галерее Солдатенкова находились такие шедевры, как «Явление Христа народу» А. А. Иванова, «Чаепитие в Мытищах» В. Г. Перова. Уже в советское время эти полотна украсили собрание Третьяковской галереи.

Книга даров Румянцевского музея — гимн любви и щедрости москвичей. Сегодня эта традиция получила развитие и обрела новый смысл.

В 1948 году в Государственную библиотеку СССР имени В. И. Ленина была передана из Швейцарии библиотека замечательного русского библиографа, книговеда и писателя Николая Александровича Рубакина. Книгами этого собрания

Для первого словаря библиофилов и книголюбов была к середине 70-х годов собрана интересная информация, суммировавшая результаты ответов на анкету, разосланную П. Н. Берковым. В общей сложности было получено 1122 ответа от отдельных собирателей и объединений. Оказалось, что к этому времени в руках книголюбов было сосредоточено 4 млн. 597 тыс. книг. Основная масса книголюбов начала собирать свои коллекции после Великой Отечественной войны. Приближенное представление о том, кто собирает книги, дает также архив ленинградской городской секции библиофилов. Она объединяет около 200 человек, людей примерно одного возраста (им за 60 лет), но самых разных профессий (в скобках указано их процентное соотношение).

ПРОФЕССИЯ	1974-75 г.г.		1984-85 г.г.	
	количество	процент	количество	процент
ИНЖЕНЕРЫ, ТЕХНИКИ	62	(49,6)	74	(41,3)
УЧЕНЫЕ, ПРЕПОДАВАТЕЛИ ВУЗов	30	(24,0)	41	(22,9)
СЛУЖАЩИЕ	12	(9,6)	37	(20,7)
БИБЛИОТЕЧНЫЕ РАБОТНИКИ	5	(4,0)	7	(3,9)
РАБОТНИКИ КНИГОТОРГОВЛИ	5	(4,0)	5	(2,8)
УЧИТЕЛЯ ШКОЛ И ПТУ	8	(6,4)	9	(5,0)
ВРАЧИ	3	(2,4)	6	(3,4)

собирать. К тому времени Президиум АН СССР назначил Комиссию по литературному наследию П. Н. Беркова, которая приняла решение о завершении замысла учебного — создании «Опыта словаря».

В начале 1971 года свыше 600 готовых к печати статей, вводная статья, именной и географические указатели были сданы в издательство «Книга». Но весь этот очень интересный материал не дошел до ученых и книговедов, социологов, библиофилов и книголюбов. Разумеется, в настоящее время, когда Общество книголюбов, как уже упоминалось, насчитывает в своих рядах более 17 миллионов членов и число их все время растет, картина была бы иной, но тем более интересны данные, от которых надо начинать отсчет работы ВОК.

Во многих странах мира издавались и издаются ныне так называемые словари библиофилов, собирателей не только книг, но и рукописей, автографов, экслибрисов,

афоризмов. Издавались такие словари и в дореволюционной России. В них содержатся сведения о наиболее интересных собраниях и собирателях. В научный и собирательский оборот вводится огромное число материалов, которые далеко не всегда можно найти в государственных изданиях и хранилищах.

Необходимость подобного справочного издания в наше время очевидна. Пусть пока у него нет еще своего названия, но такой словарь советских книголюбов и библиофилов, задуманный П. Н. Берковым, должен издаваться каждые десять—пятнадцать лет. Для реализации этого немаловажного мероприятия не понадобится создавать никаких новых редакций, поскольку существует и готова к работе общественная редколлегия, обогащенная опытом подготовки «Словаря» 70-х годов.

В наше время и особенно в связи с созданием Советского фонда культуры изложенное выше приобретает особое значение. Издание словарей книголюбов и библиофилов должно сыграть свою немаловажную роль в реализации этой практической задачи.

пользовался, будучи в эмиграции. В. И. Ленин. Собрание Рубакина обогатило фонды Ленинской библиотеки редкими изданиями, в ней около 25 000 томов единственных в стране экземпляров книг.

В 1958 году подарил свою библиотеку профессор Г. Е. Журавовский — 3483 тома, а в 1963 году — собрание из 3388 томов библиограф и книговед Б. С. Боднарский.

Богатейшие книжные фонды Государственного музея А. С. Пушкина насчитывают более 65 000 томов. Почти наполовину они состоят из даров, полученных от советских людей.

В 1965 году Ксения Александровна Марцишевская передала в музей библиотеку своего мужа профессора Ивана Никаноровича Розанова. 10 000 томов этой уникальной библиотеки составляют книги русских и советских поэтов XVIII — середины XX века, поэтические альбомы и сборники, литературоведческие труды по

поэзии и фольклору. Весь путь развития русской поэзии за два с лишним века, имена всех поэтов, обогативших нашу литературу, представлены в этом собрании. «Третьяковской русской поэзии» назвал эту библиотеку известный писатель и библиофил Е. И. Осетров, который, к слову сказать, подарил свое книжное собрание родному городу Костроме.

Вслед за библиотекой Розанова пришло в музей другое собрание, принадлежащее писателю Сергею Николаевичу Голубову, автору романов и повестей на исторические темы. 2817 томов этой библиотеки отражают интересы своего владельца. Тут много редких книг, труднодоступных справочников и материалов, книг по истории полков, родов русского дворянства, родословных росписей и некрополей, мемуаров.

В 1978 году в музей поступила в дар от Анастасии Григорьевны Ливер коллекция ее мужа — Павла Викентьевича Губара. Книж-

ную ее часть отличает тщательный подбор редких и редчайших книг, уникальных экземпляров. Достаточно сказать, что в коллекции Губара сохранился экземпляр книги Мордовцева «Накануне воли» 1862 года, весь тираж которой считался уничтоженным, альманах «Вятская незабудка» 1878 года (в собраниях страны сохранилось около 10 экземпляров), альманах «Северные цветы» на 1828 год с автографом Дельвига; ряд изданий, имеющихся в коллекции Губара, значатся в сводных библиографических каталогах страны в числе разыскиваемых.

Вот уже почти тридцать лет музей получает в дар книги от семьи Терновских. Их собрание отличается тщательностью отбора, редкая сохранность книг пушкинского времени.

Сегодня в книге дарителей Государственного музея А. С. Пушкина около двух тысяч имен тех, кто бескорыстно помогает музею своими дарами.

ЗАМЕТКИ О СОВЕТСКОЙ НАУКЕ И ТЕХНИКЕ

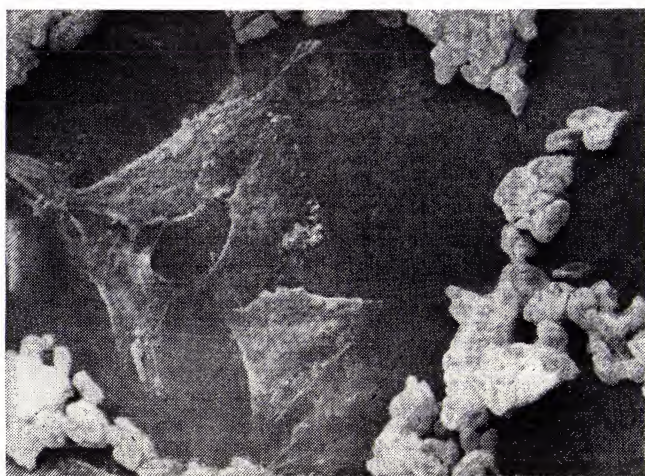
ПОМОЩЬ ПРИДЕТ ПО НУЖНОМУ АДРЕСУ

Царапины на коже, как правило, заживают быстро, а вот повреждения ткани, выстилающей внутренние стенки сосуда (специалисты называют ее эндотелием), могут оказаться причиной сердечно-сосудистых заболеваний. Здесь «царапина» открывает доступ крови (и циркулирующим в ней веществам) к глубже лежащим тканям.

Как направить лекарственные препараты к цели, в места повреждения сосуда? В последние годы во многих лабораториях мира ученые непосредственно подошли к решению этой проблемы: лекарства должны доставляться «упакованными» в «контейнеры», которыми могут служить, например, клетки крови — эритроциты.

Недавно во Всесоюзном кардиологическом научном центре АМН СССР были получены моноклональные антитела, при помощи которых можно направить эритроциты, «контейнеры»,

по нужному адресу — в места повреждений. В лабораторных экспериментах культура ткани на пластиковой подложке имитировала сосудистую стенку аорты: клетки эндотелия покрывали слой клеток гладкой мускулатуры. В некоторых местах смоделировали «царапину», оголив мышечные клетки. Моноклональные антитела в силу своей высокой избирательности связывались только с этими клетками. Предварительно «помеченные» специфическими белками эритроциты прочно сцеплялись с антителами, образуя связь антиген — антитело. Эксперимент показал, что моноклональные антитела способны находить места повреждений. Именно поэтому их можно использовать для направленного транспорта эритроцитов. На фотографии, полученной с помощью электронного микроскопа, эритроциты, связавшиеся с мышечными клетками, выглядят скоплениями светлых дисков: свободные от эритроцитов места — это клетки эндотелия аорты человека.



СОСУЛЬКИ ИЗ ЖЕЛЕЗА

Железо плавится при 1539° . Но, как оказалось, оно может вести себя подобно жидкости и при более низких температурах. Это явление открыли сотрудники Днепропетровского металлургического института. Суть эксперимента такова. Железный шарик помещают в камеру, наполненную водородом под небольшим давлением. Образец нагревают до $900-910^{\circ}$ (температура, при которой α -железо — феррит — переходит в γ -железо — аустенит). В медленно остывающем металле происходит обратный переход к α -модификации. Цикл многократно повторяют. И в конце эксперимента твердое железо ведет себя подобно расплавленному. Под действием одной только силы тяжести шарик принимает форму подтаявшего снежка с потеками и сосульками.

Почему железо так странно себя ведет? Растворимость водорода в аустените примерно в 1,5 раза выше, чем в феррите. При переходе металла из одной фазы в другую в нем возникают зоны, насыщенные водородом. Газ ослабляет межатомные связи в кристаллической решетке железа, и металл становится настолько пластичным, что достаточно сравнительно небольшого изменения температуры для его деформации. Рассчитав параметры теплового поля, можно придать образцу железа заданную форму.

КОНТРОЛИРУЕТ «САКС-1»

В нашей стране сегодня работают сотни тысяч сейсмоприемников — приборов, регистрирующих колебания земной поверхности. Большинство из них установлено «в поле». Регулярная проверка исправности приборов — непростая задача. Мало того, что сам контроль занимает около 30 минут, — каждый раз прибор надо везти в лабораторию, на стационарный вибростенд, чтобы сравнить эта-

лонные колебания с показаниями датчика. Если они совпадают — все в порядке, прибор можно отправлять в обратный путь.

Новый метод контроля предложили сотрудники Научно-исследовательского и проектного института по комплексной автоматизации в нефтяной и химической промышленности (Сумгаит). Они отказались от громоздкого вибростенда. Созданная ими «Система автоматического контроля параметров сейсмоприемников» (САКС-1) имеет небольшой вес (15 кг). Ее можно эксплуатировать и в полевых условиях. Время проверки сократилось в 100 раз — до 15—20 секунд.

Добиться этого удалось, используя принцип обратимости сейсмоприемника, устройство которого напоминает известную всем из школьного курса физики катушку индуктивности. Точно заданному перемещению ее сердечника соответствует строго определенное изменение электрических параметров прибора, и наоборот. Прежний способ основан на контроле движения сердечника, а новый — на изменении электрических параметров. Последнее оказалось значительно легче. Начат серийный выпуск новинки.

НОВЫЙ ОГНЕУПОР

В отделе фосфатных материалов ЦНИИ строительных конструкций (Москва) изобрели огнестойкий материал — стеклофосфолит. Его можно использовать для внутренней отделки пассажирских вагонов железных дорог и метрополитена, из него получают отличные лотки для слива расплавленного металла, судовые переборки, детали кровли и многое другое.

В строительстве стеклофосфолит повышает огнестойкость конструкции, позволяет снизить вдвое вес стеновых панелей и кровли, в полной мере заменяет дефицитные стальные и алюминиевые листы.



СОЛНЕЧНЫЙ ЗАЙЧИК, РАННИЕ ОВОЩИ И РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫЕ МЕТАЛЛЫ

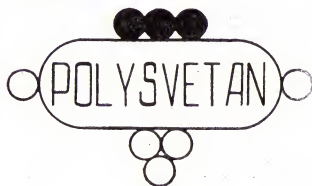
Солнечный зайчик, попадая на эту пленку, становится розоватым. В теплицах, покрытых ею, собирают в полтора раза больше помидоров и огурцов. Созревают овощи на две недели раньше, по вкусу и по виду не уступают летним, выращенным под открытым небом. Биологический эксперимент, который дал такие результаты, начинался в химической лаборатории, где изучали свойства некоторых редкоземельных металлов — европия, тербия, самария. Что же общего между розовым солнечным зайчиком, тепличными овощами и редкоземельными металлами?

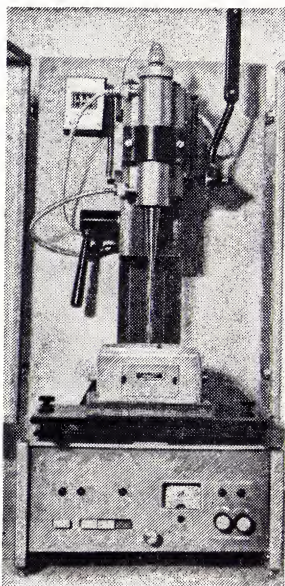
В 1979 году доктор химических наук, заведующий лабораторией координационной химии платиновых металлов Института общей и неорганической химии имени Н. С. Курнакова АН СССР Р. Н. Щелоков и кандидат химических наук В. Е. Карасев заметили, что некоторые соединения трехвалентного европия, введенные в полимерную матрицу (любой органический полимер), начинают люминесцировать — погло-

щать ультрафиолетовое излучение солнечного света и переводить его за счет поглощенной энергии в красную область спектра. Пленки, в которые добавлены соединения европия, назвали полисветанами.

Ультрафиолетовые лучи, как известно, тормозят рост растений, а красные (это установил еще К. А. Тимирязев) активно участвуют в фотосинтезе — процессе ассимиляции света зеленым листом. Свойства новых преобразователей света проверили в теплицах Главного Ботанического сада АН СССР и в Институте почвоведения и фотосинтеза АН СССР на овощах и на цветах. На снимке: слева — куст розы из обычной теплицы, справа — из теплицы с полисветановой крышей. Под пленкой с добавлениями европия цветы более пышные, крупные, на каждом кусте образуется в полтора раза больше бутонов.

Выпущены первые опытные партии покрытий для теплиц. Внизу: торговый знак полисветана.





УЛЬТРАЗВУК ДЕЛАЕТ ЗАКЛЕПКИ

Чтобы соединить пластмассовые и металлические детали, используют раскаленный пуансон. Этот способ несовершенен: за горячим инструментом тянется нить расплавленной пластмассы (так синтетическая ткань прилипает к сильно разогретому утюгу), заклепка получается неаккуратной, а иногда и непрочной.

Ту же операцию можно выполнять ультразвуком. Волновод серийной ультразвуковой установки (см. фото) передает колебания, действует на термопластический материал, разогревая его до нужной температуры. Сам волновод при этом остается холодным, и пластмасса к нему не прилипает. Соединение получается более прочным.

Экономический эффект, полученный на одном из ленинградских предприятий, — 800 рублей в год на ультразвуковую установку.

ЛИЧНАЯ ЖИЗНЬ МОЛЕКУЛ

Радуюсь при виде ясного неба, мы обычно не вспоминаем о том, что, наблюдая небесную синеву, ставим физический эксперимент по спектроскопии рассеянного света.

Небо выглядит голубым,

потому что синие лучи солнца рассеиваются молекулами воздуха примерно в 6 раз сильнее красных.

Физикам известно много видов рассеяния света: комбинационное, параметрическое, рассеяние Мандельштама-Бриллюэна и др. После появления мощных источников оптического излучения с узким спектральным диапазоном — лазеров — стало возможным изучать рассеяние чрезвычайно сильных световых потоков. Появился новый класс явлений, происходящих при взаимодействии света и вещества, который получил название «нелинейная оптика».

Нелинейно-оптические явления породили целый «пакет» нетрадиционных методов сверхточного — высоко-разрешающего — анализа вещества. Дело в том, что лазерное излучение, обладая высокой интенсивностью, способно «перестраивать» среду, которая как раз и изучается с помощью рассеяния в ней света. Такая реорганизация исследуемого вещества может производиться по желанию экспериментатора, и это открывает невиданные ранее аналитические возможности.

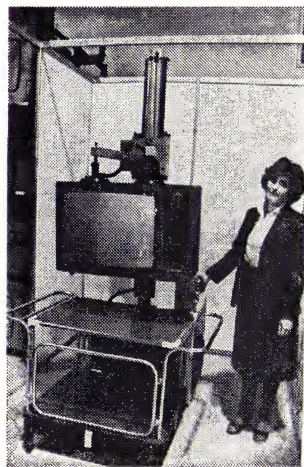
В Институте общей физики АН СССР был проведен цикл фундаментальных и прикладных исследований молекулярных газов и плазмы с помощью нового спектроскопического метода — активной спектроскопии комбинационного рассеяния (КАРС). Излучение от источника — в данном случае им был аргоновый лазер — должно рассеяться в изучаемой среде и попасть в фотоприемник. Однако вся суть метода КАРС состоит в том, что рассеяние зондирующего луча происходит на специально приготовленных молекулах — в них нужным экспериментатору образом (как говорят, селективно) возбуждаются внутренние движения. В стандартной схеме КАРС ядра исследуемых молекул раскачиваются сразу двумя лазерными пучками — такое световое поле называют бигармоническим. При этом используется остроумный прием: один из двух лазеров, возбуждающих молекулы,

одновременно служит и для их зондирования. Частота одного из лазеров может плавно перестраиваться, чтобы возник резонанс с нужным молекулярным колебанием, подобно тому, как, перестраивая резонансный контур радиоприемника, мы можем выбрать желаемую станцию. Благодаря резонансному характеру и высокой интенсивности рассеянного излучения (оно мало чем отличается от лазерного) метод КАРС позволяет различать очень слабые изменения внутримолекулярных «дрожаний».

С помощью КАРС-спектроскопии физикам ИОФАН удалось изучить структуру и динамику многих важных для современных технологий молекул (таких, как SiH_4 , GeH_4 , CD_4 , SF_6 , и многих других). Ими также разработана методика бесконтактных невозмущающих измерений температуры и плотности в сверхзвуковых потоках горячих газов. Фактически в ИОФАН (совместно с сотрудниками физического факультета МГУ и других организаций) создано несколько поколений автоматизированных спектрально-аналитических комплексов, которые применяются не только в науке, но и в промышленности.

ТАК ТОРГУЮТ ТЕЛЕВИЗОРАМИ

На ВДНХ в павильоне «Товары народного потребления и услуги населению» работает выставка «Комплексная программа по товарам и услугам — в дей-



ствии» (см. «Наука и жизнь» № 1, 1987 г.). Один из ее экспонатов — комплекс по продаже телевизоров, в основу которого положен принцип: минимум усилий при максимуме результата. Предположим, что вы остановили выбор на шеренге «Рубинов» и подобрали для себя аппарат по оттенкам цвета, звуку и т. д. За телевизионным ланно расположено подсобное помещение, где на стеллажах в коробках находятся телевизоры, среди них и ваш «Рубин». Но как достать со стеллажа тяжелый, громоздкий ящик? Для этого как минимум требуется 5—6 дюжих молодцев. Однако на выставке подобную операцию, что называется, играючи выполняет одна девушка со своим помощником — гидравлическим захватом. Повинуясь легким движениям (мы убедились в этом сами), захват послушно вводит свои «лыжи» под ящик, поднимает его и снимает со стеллажа, затем ставит на стол для осмотра. Далее захват с помощью специальных присосок опускает выбранный «Рубин» снова в ящик для выдачи покупателю. Посетители выставки высоко оценили комплекс, которым, кстати говоря, оборудованы многие магазины Белоруссии.

МОРСКОЙ КОТИК СДАЕТ ЭКЗАМЕН

На доске — три черных квадрата с белыми фигурами — треугольником, кольцом, крестом. Морской котик выбирает одну из фигур и выполняет соответствующее задание — нажимает на рычаг. Затем он узнает вторую фигуру и прыгает через обруч. И, наконец, котик находит последнюю и в высоком прыжке толкает мяч.

Это не цирковой номер, а научный эксперимент, который провели сотрудники Карадагского отделения Института биологии южных морей имени А. О. Ковалевского АН УССР. Для того чтобы определить уровень



развития высшей нервной деятельности морских котиков, они обучили животное не только распознавать зрительные символы, но и выполнять то задание, на которое указывает фигура. Морской котик оказался способным учеником: в конце серии опытов в 85 процентах случаев он принимал правильное решение.

СИНТЕТИЧЕСКИЙ МАЛАХИТ

Предметы из синтетики окружают нас. Настала очередь и малахита — почти исчезнувшего в природе красивого полудрагоценного камня. Синтетический и естественный малахиты практически неотличимы — у обоих один и тот же химический состав, кристаллическая структура, твердость и плотность. Идентичны даже спектры отражения в видимой обла-

сти света. По всем своим свойствам синтетический малахит способен заменить природный камень в ювелирном и камнерезном деле. Его можно использовать для облицовки архитектурных деталей внутри и снаружи здания. (Теоретически допустимо создать, например, синтетический аналог Малахитового зала в Зимнем дворце.)

Первая в мире установка для получения искусственного малахита создана ленинградскими учеными. Ее производительность — 120 кг в год. Себестоимость нового материала ниже цены природного малахита и уменьшается по мере расширения производства и совершенствования технологии. Годовой экономический эффект установки — 1,5 миллиона рублей. Синтетический малахит выпускается в виде плит площадью 0,5 кв. м и толщиной до 25 мм.



ВТОРАЯ МОЛОДОСТЬ СТАРЫХ ЗДАНИЙ

Архитектор Н. ХАЮТИНА.

ВМЕСТО СНОСА — ОХРАНА

Сегодня как в архитектурной среде, так и в различных кругах общественности закончились споры о том, нужно ли сохранять старую застройку в городах. Всем очевидно — ее сохранять необходимо! Это — непереносимое условие исторического и национального своеобразия как бурно развивающихся крупных, так и малых городов. Однако, осознав в полной мере художественно-эстетическую ценность исторической застройки, мы еще далеко не всегда всесторонне и грамотно оцениваем ее материальную ценность.

Кое-кому эта проблема покажется не слишком актуальной: ведь большинство давних построек сегодня не пустует — их занимают жилые квартиры (к сожалению, зачастую коммунальные и далеко не всегда оборудованные современными удобствами), различные учреждения, конторы, магазины, столовые и даже промышленные предприятия, их цехи, склады. Правда, в большинст-

ве случаев приспособление зданий для подобных нужд было случайным, помещения перепланировались и приспосабливались без специальных архитектурных проектов. Все это вело к печальным результатам — многие здания утрачивали изначальный архитектурный облик и интерьер, обретали беспорядочные уродливые надстройки и пристройки и, как следствие, неудовлетворительные условия жизни и работы в плохо приспособленных помещениях. То есть старый фонд нередко использовался нерационально.

Поэтому многие дома давней постройки (кроме безусловных, «официальных» памятников архитектуры) считались подлежащими сносу, с тем чтобы освободить место для размещения современных зданий. Немногочисленные дома, которые не подлежали государственной охране, планировалось отвести под музеи. Пример подобного подхода — сохранившаяся на проспекте Калинина в Москве церковь Симеона Столпника (XVII в.), в которой разместился небольшой выставочный зал. Древнее здание выглядит чужеродным среди современных небоскребов.

● ЧЕЛОВЕК И ГОРОД

Бережно сохраняется исторический центр столицы Эстонии — Таллина в районе Ратушной площади. В средневековых домах оборудованы уютные кафе и магазины, комфортабельное жилье. В зданиях также размещены многочисленные учреждения.

Бывший доходный жилой дом, построенный в начале XX века в Ленинграде на пересечении Лиговского проспекта и Обводного канала и превращенный впоследствии в «коммуналку», сегодня переоборудуется под комфортабельное современное жилье.

За последние годы было снесено немало даже охраняемых государством памятников архитектуры и истории — в Москве и во многих других городах. Об этом не раз писала центральная печать, в том числе «Наука и жизнь», Массовый снос зданий, формировавших традиционную городскую среду, архитектурное обезличивание не только новых районов, но и целых участков в исторической части города — все это заставило искать новый, в корне отличный от прежнего, подход к зданиям давней постройки.

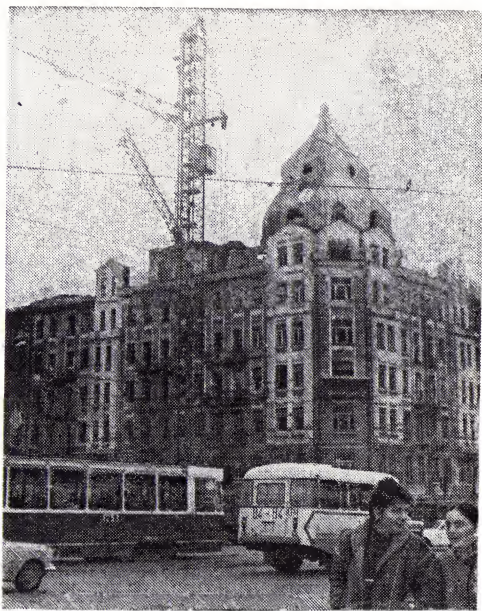
Проблемы реконструкции и использования старых зданий злободневны во всем мире. Растет число публикаций по этому поводу, выпускают специальные монографии и издания. Своеобразный барометр повышенного интереса к таким проблемам — международные конкурсы по реконструкции и использованию старой застройки.

Главная цель такой реконструкции — стремление сохранить исторический облик городов, архитектурное своеобразие центров: сеть улиц и кварталов, структура их застройки, пространственное решение каждого здания, элементов домов (фасадов, интерьеров, кровли и т. д.). Но решать подобные задачи совсем не просто. Конечно, в небольших городах можно использовать для культурно-музейных целей весь центр. Так, например, поступили в Суздале, где в большинстве старинных построек — жилых домах, церквях, монастырях, торговых рядах размещены объекты туризма — музеи, рестораны, гостиницы, магазины и т. п. Однако Суздаль — пока единственный такого рода пример.

Но методы консервации неприемлемы для большинства средних и особенно крупных городов, где территория ценной исторической застройки, как правило, полностью совпадает с зоной активно действующего городского центра. Противоречия между необходимостью сохранения застройки и потребностями города обостряются в центре все больше и больше.

Для решения этой проблемы предлагают разные меры. Например, создавать центр за пределами исторического ядра. Некоторые такие предложения начали осуществляться. Однако новые центры «не прижились», а

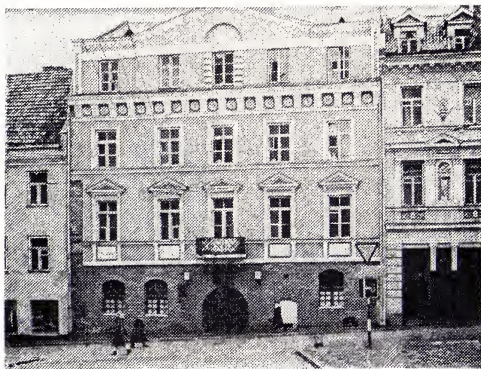
Центральные железнодорожные кассы в Ленинграде размещены в многоэтажном бывшем доходном доме XIX века на канале Грибоедова. Фасад здания остался прежним, а внутреннее пространство в результате реконструкции полностью преобразилось. Оборудование современного интерьера при сохранении или реставрации ценного старого фасада — достаточно часто применяемый прием.



прежние продолжают испытывать всевозрастающие нагрузки. Поэтому продолжаете поиск решений, которые позволили бы, сохраняя историческую застройку, обеспечить нормальную жизнь городского центра.

Что главное в таких решениях? Прежде всего основополагающая концепция реконструкции, отражающая — как станет развиваться пространственно центральная часть, каковы предполагаемые системы основных транспортных и пешеходных потоков и каково будущее назначение отдельных участков, улиц, кварталов. Важнейшая часть этой концепции — разделение центра на зоны с различной застройкой и соответственно с





В исторической части Вильнюса на улице Горького бывший жилой дом после реконструкции заняла гостиница «Нарутис».

различным режимом охраны. Также важно выделение памятников архитектуры, доминант зданий, ценных в градостроительном отношении, и наряду с этим определение малоценных и диссонирующих построек, подлежащих сносу.

Пример тому — предложения по детальной планировке центров Москвы, Ленинграда, Баку и других городов, разрабатываемые в различных институтах (ЦНИИПИ градостроительства, НИИПИ генерального плана Москвы, ЛенНИИПИ градостроительства и других). Проекты упорядочивают структуру центров, предусматривают вывод в другие районы многих промышленных предприятий, административно-деловых учреждений, многочисленных складов. Центру крупного города «противопоказаны» объекты, постоянно растущие, человекоемкие, занимающие большую территорию. Их сменяют предприятия общественного питания, торговли, обслуживания, культуры. Планируется также упорядочить транспортное движение, создать пешеходные улицы и магистраль-дублеры (см. «Наука и жизнь» № 4, 1985). Большое внимание отводится жилой зоне: в относительно изолированных кварталах выделяются небольшие группы жилых домов. Словом, ставится задача — привести в порядок, модернизировать, переоборудовать и приспособить старые здания к новому использованию.

ЖИЛИЩЕ В СТАРОМ ДОМЕ

Отметим прежде всего то, что дома, составляющие историческую застройку, различны по своему первоначальному назначе-



нию, времени сооружения, материалам, архитектурно-планировочным особенностям, объему и этажности, стилистике фасадов. Их различают по архитектурно-художественной и исторической ценности. Одни постройки находятся в плохом, часто даже в аварийном состоянии, у других степень физического износа невелика, им достаточно капитального ремонта.

Основа исторической застройки — это так называемые рядовые жилые здания. Правда, рядовыми их считают, поскольку в свое время типы таких домов были широко распространены. Однако даже многие здания, строившиеся сотни лет назад по «образцовым», то есть типовым проектам, не повторяли друг друга. Почти каждое здание представляет сегодня большую ценность. Наиболее характерны для русских городов деревянные и каменные особняки в один-два этажа (они преобладают в малых городах, но встречаются и в крупных центрах — например, в Москве сохранились отдельные ампирные особняки начала XIX века), затем двух-трехэтажные дома с лавками, появившиеся в конце XVIII начале XIX века, и, наконец, капитальные многоэтажные доходные дома второй половины XIX начала XX века для средних слоев населения и для знати.

Историческую застройку, кроме того, составляют здания, связанные с торговлей (магазины, пассажи, гостиные дворы, торговые ряды, лавки, рынки); с системой управления (управы, ратуши, присутственные места); различные конторы и учреждения (особенно много их появилось в крупных городах в конце XIX начале XX века); учебные заведения (гимназии, училища, пансионы, университеты и институты); больницы, приюты, казармы, странноприимные дома, гостиницы, постоялые дворы, дома с меблированными комнатами. В каждом городе была одна или несколько пожарных частей с каланчой, у въезда в город находились заставы — все эти сооружения давно переместились в исторический центр. В крупных городах сооружались театры, а в начале века появились и первые кинотеатры. Важное место в структуре сложившихся центров занимают культовые здания — церкви, колокольни, соборы, выполняющие роль так называемых архитектурных доминант.

Как видим, перечень объектов получился довольно большим. Из него видно, сколь различные здания формируют традиционную городскую среду — это и небольшие в один-два этажа постройки, и обширные архитектурные комплексы. Однако все они взаимно дополняют друг друга, формируют тот облик дворов, улиц и площадей, кото-

Один из старых жилых домов в реконструированном историческом районе Тбилиси на улице Кибальчича переоборудован под гостиницу. При этом сохранен не только ценный фасад здания, но и фрагменты интерьера — лепнина на потолке, старая лестница и т. д.

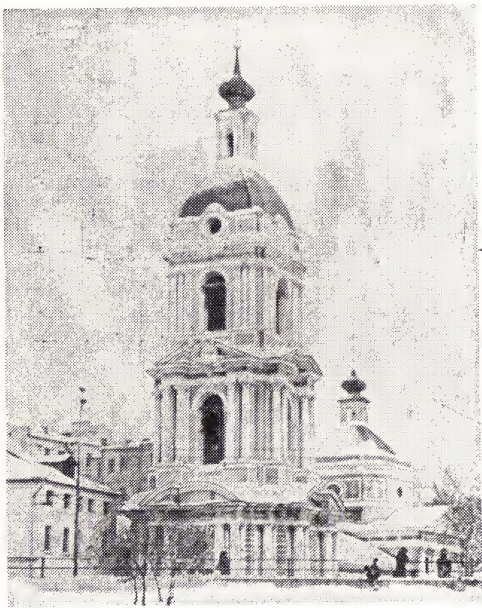
До сих пор многие постройки давних лет, в том числе и памятники архитектуры, используются из рук вон плохо, при этом искажается их внешний облик, портятся или вовсе утрачиваются интерьеры, элементы внутреннего убранства. Так, в Москве на территории Ждановского района очень запущено интересное здание — церковь Троицы в Серебряниках. Внешний его вид, давно не обновлявшийся, оставляет желать лучшего, в еще более худшем состоянии находятся внутренние помещения, занятые складом.

рый придает неповторимый уют и очарование старинным городам.

Наиболее актуальна, но вместе с тем и сложна проблема организации комфортабельного современного жилища в зданиях дореволюционной постройки. Сложность прежде всего заключается в том, что учреждения и организации, а также магазины, предприятия сферы обслуживания постоянно «вытесняют» из центра жилые квартиры. Старые же дома со своими ограниченными жилыми возможностями способствуют этому процессу: из этих зданий очередники выезжают в новые районы, а освободившуюся площадь моментально занимают какие-то организации и конторы. В результате центры городов все больше становятся похожими на район лондонского Сити — оживленные в рабочее время, пустынные вечером и в выходные дни. Чтобы убедиться в этом, достаточно пройти воскресным вечером по улице Кирова в Москве, где, кстати, в доме № 24 находится редакция журнала «Наука и жизнь». Вне сомнения, нельзя лишать естественной жизни центральную часть города. В разных странах, и в том числе в СССР, с этой целью выдвигают интересные предложения, суть которых — найти оптимальные формы организации жилища в центре.

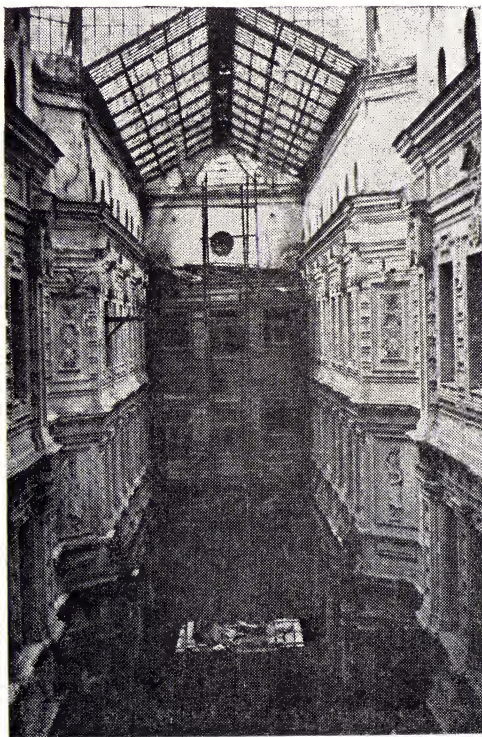
В этом отношении особенно интересен опыт Ленинграда, где широко реконструируют старые здания и большие многокомнатные коммуналки превращают в одно-, двух- и трехкомнатные квартиры, отвечающие современным стандартам. В результате тысячи ленинградцев улучшили свои жилищные условия, получив новые квартиры в старых домах. Большинство довольны, но есть и разочарованные — слишком «осовремененными» оказались интерьеры старых зданий, исчезли лепные потолки, старинные печи и камины, филенчатые двери с красивыми медными ручками и многое другое в стиле «ретро». Для того чтобы обеспечить в помещениях нормальное естественное освещение, зачастую сносились дворовые корпуса, но вместе с ними исчезали знаменитые петербургские дворы-колодцы. Когда-то они имели печальную известность, сегодня же их недостает — это

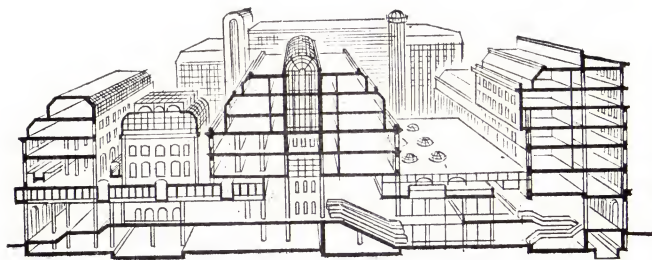
В центре Казани стоит привлекательное здание бывшего торгового пассажа. К сожалению, оно используется не по назначению — внутри разместились различные учреждения. Особенно интересна внутри здания его центральная часть — по сути дела, улица под крышей, на которую сквозь прозрачный фонарь падает дневной свет. Однако эта наиболее своеобразная часть интерьера превращена в склад мусора.



тоже важные элементы исторического облика города.

Универсален ли опыт Ленинграда? Вероятно, нет. Оттого и не стихают в архитектурной среде дискуссии — как сберечь бесценное богатство — внешний вид и внутреннее строение старых жилых зданий. Предлагаются различные пути. Один из них — сохранять в прежнем виде и лишь





Предпринимаются попытки соединить в едином архитектурно-градостроительном замысле разнородные старые здания. Эта цель преследовалась при создании проекта общественно-торгового комплекса, включающего гостиницу, в одном из центральных районов Ленинграда.

частично модернизировать большие квартиры в комфортабельных, бывших «доходных» домах. Правда, площадь этих квартир несколько превышает все современные стандарты. А если рассчитывать на перспективу? В будущем, как известно, норма заселения возрастет до 18 квадратных метров жилой площади на человека. И в квартире площадью 80—150 квадратных метров вполне может поселиться многодетная семья. К сожалению, в крупных городах преобладают одиночки и малые семьи. Тогда после небольшой модернизации в крупногабаритных квартирах можно размещать жилище, совмещенное с творческими мастерскими для художников, репетиционными залами для музыкантов, библиотеками для научных работников.

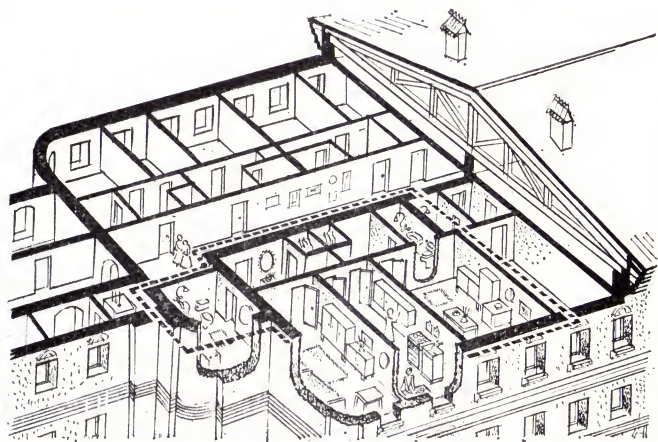
Возможны и другие варианты. Вот какое, например, оригинальное решение предложили киевские архитекторы, условно разделив пространство крупной квартиры на три взаимосвязанные части, чтобы получить жилье для семьи из трех поколений. Таким образом, бывшая семикомнатная квартира превратилась в две двухкомнатные и одну трехкомнатную — наверняка есть дружные семьи с «отцами и детьми», которых устроит такой вариант расселения.

Разумно также использовать реконструируемые здания под разные типы гостиниц и общежития. Предпосылки этому создает сама ситуация, сложившаяся в центральном ядре крупного города: острая нехватка гостиничных мест, с одной стороны, и тяжелые условия для постоянного

проживания — шум, загазованность, интенсивное транспортное и пешеходное движение, нехватка бульваров, скверов и других мест отдыха — с другой стороны. А гостиницы нужны самых разных типов — для туристов и для командированных; для приехавших в одиночку и с семьей, нужны гостиницы дорогие и дешевые, разные по вместимости на 25—30 и на 150—500 мест.

Что же касается общежитий, то они, как правило, необходимы тем учебным заведениям, которые в силу исторических традиций сохраняются на прежних местах. В Москве это касается Консерватории, Архитектурного и Литературного институтов, ряда других учебных заведений.

Конечно, гостиницы и общежития — объекты специфические. Они разновидность временного жилья, требования к ним менее строги, чем к обычным жилым домам. Так, например, в гостиницах не нормируется инсоляция номеров, а в общежитиях разрешается чуть ли не половину комнат ориентировать окнами на север. Кроме того, в неудобных для проживания помещениях можно размещать персонал, предприятия сферы обслуживания. То есть появляется возможность эффективно и почти без сноса использовать дома, не подходящие для жилья, а также их внутренние дворы. В перекрытом пространстве таких дворов можно разместить конференц-залы для деловой гостиницы, киноконцертный зал для туристского отеля, выставочный или камерный концертный залы при общежитии и даже небольшой учебный театр. Подваль-



Ленинградские архитекторы решили переоборудовать один из домов (№ 81) на улице Чайковского для супружеских пар и одиночек пожилого возраста. Часть здания будет перепланирована следующим образом: однокомнатные квартиры, оборудованные индивидуальными прихожими, санитарными узлами, попарно блокируются вокруг общих кухонь, которые предназначены не только для приготовления пищи, но и для того, чтобы пожилые люди, проживающие в отдельных квартирах, не чувствовали себя одиноко.

В лондонском районе Паддингтон жилой дом XIX века переоборудован в студенческое общежитие. В ходе реконструкции к дому с дворового фасада пристроена своеобразная башня с сантехническими устройствами для всего общежития: санузлами, ванными, душами и т. д.

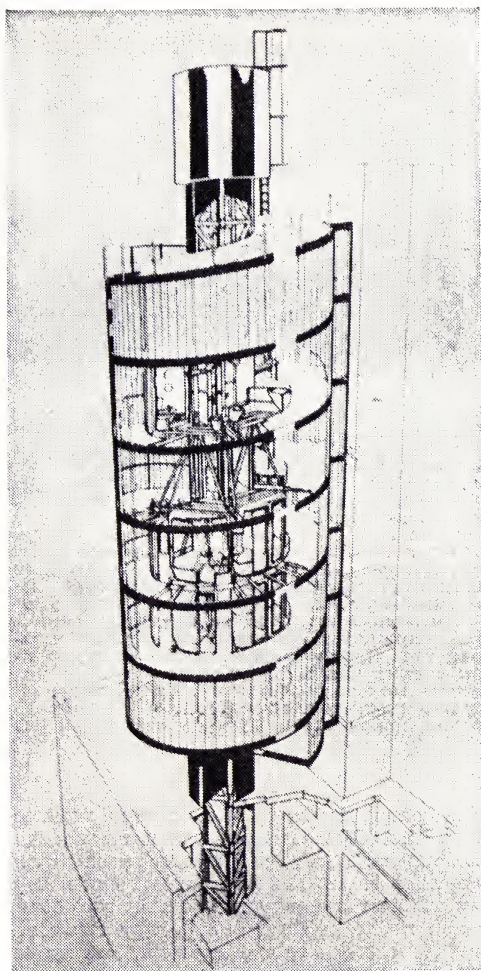
ные и цокольные помещения удачно трансформируются в бары, дискотеки, кегельбаны и сауны. В самих неудобных помещениях организуют хозяйственные склады.

В условиях плотной исторической застройки, когда свободная территория весьма дефицитна, придется налаживать особую систему хозяйственного обеспечения гостиниц. В отличие от больших отелей — «городов в городе», небольшие гостиницы в реконструируемых зданиях, видимо, будут принимать грузы, доставленные специальным малогабаритным транспортом. Для стоянок легковых автомобилей можно использовать подземное пространство, автобусы же придется парковать за пределами центральной зоны. Наиболее удобны по своей планировке для гостиниц здания постоянных дворов, казарм, странноприимных домов, также госпиталей. В южных городах подобным образом можно использовать бывшие караван-сарай, а также медресе — такие предложения уже разработаны, например, для городов Средней Азии.

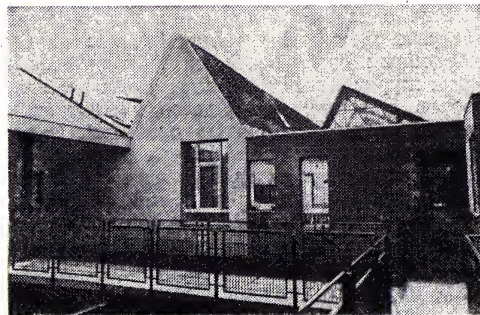
Существуют и более современные решения подобных проблем. Гостиницы в старой части города могут входить в состав крупных многофункциональных комплексов общественного назначения. Так, ленинградские архитекторы предложили превратить старый доходный дом в торгово-культурный центр с пассажем и с гостиницей на верхних этажах. Этот проект получил премию на III Биенале Архитектуры в Софии в 1985 году.

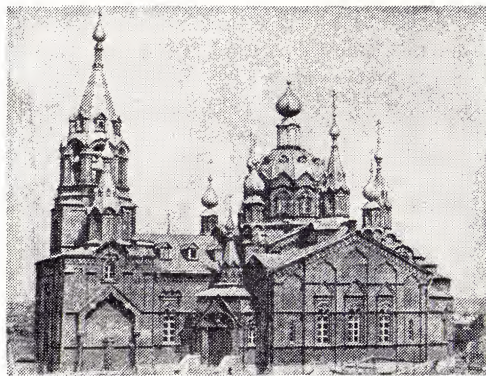
Используют старые здания и для объектов нежилого назначения. Сложившаяся стихийная практика размещения учреждений бытового обслуживания, торговли, общественного питания в помещениях первых этажей, обращенных на улицу, дает представление об основной тенденции — многоуровневом использовании зданий. Но воистину, «где густо, а где пусто». Густо на нижних этажах лицевых корпусов, пусто в подвалах, на чердаках. Никак не используется дворовое и подземное пространство, хозяйственные малоэтажные постройки. И это учитывают большинство проектов реконструкции.

В Париже бывшие промышленные склады Галери Барбэ XIX века превращены в жилой дом. При реконструкции сохранены и использованы основные структурные элементы здания: стальной каркас, опоры, кирпичные стены, перекрытия, стеклянные фонари-шеды на кровле. В результате перестройки в центре здания образовался так называемый световой внутренний двор. Квартыры легко вписались в существующий каркас, получив дополнительный выход на галереи и террасы, протянувшиеся по периметру двора. На первом этаже разместились мастерские скульпторов. Фонари на крыше стали служить «подставкой» для панелей солнечного коллектора, который снабжает теплом и горячей водой весь дом.



Очень важно правильно выбрать для старого здания его новое назначение. Чем точнее это сделано, тем существеннее сократятся затраты на реконструкцию, тем больше деталей внешнего вида и внутреннего убранства удастся сохранить в первоначальном виде. Скажем, приемные пункты службы быта, предприятия общественного питания, небольшие магазины имеют так называемую мелкооченную внутреннюю планировку. Поэтому их с успехом размещают в первых этажах жилых домов. Но





Алос поле — одно из самых приметных мест Челябинска. Не так давно здесь в капитально отремонтированном здании бывшей церкви Александра Невского открылся зал камерной и органной музыки на 300 мест. Церковь, построенная в начале века по проекту известного русского архитектора, академика А. Померанцова — автора здания ГУМа в Москве, сразу заняла видное место среди городских зданий. Однако в дальнейшем этот интересный архитектурный памятник оказался заброшенным. Были утрачены колокольня, шатры, барабаны, купола. Не сохранилась внутренняя отделка и убранство. Проектировали и реконструировали здание челябинские специалисты с участием московских зодчих. Особенно много сделали архитектор института «Челябинскгражданпроект» К. Гусаров и главный спе-



циалист института «Спецпроектреставрация» И. Ненаглядкин. Ныне здание приобрело свой первоначальный внешний вид со всеми архитектурными элементами и деталями. Чтобы старая и новая кирпичная кладка выглядела одинаково, ту и другую обработали специальным составом: молотым кирпичом, замешанным на жидком калиевом стекле. При отделке внутренних помещений использованы такие декоративные камни, как яшма, змеевик, лабрадорит, а также золоченая лепка. Панели и полы выполнены из ценных пород дерева. Оригинальные формы оконных переплетов, дверных полотен. По специальному заказу изготовлены красивые и нарядные люстры. В зале будет установлен орган производства фирмы «Ойле» — Баутцен ГДР. На снимках: общий вид здания бывшей церкви Александра Невского (слева). Фрагмент внутренней отделки зала камерной и органной музыки.

для центра необходимы и большие помещения, способные вместить значительное число людей. Речь идет о выставочных и концертных залах, кинотеатрах, клубах и студиях. Опыт показывает, что для этого более всего подходят постройки с крупными нерасчлененными пространствами. Как правило, такие здания — памятники архитектуры с ценными интерьерами, — например, церкви и соборы обладают прекрасной акустикой. Использование их в качестве концертных залов уже стало привычным делом. Так, ковья Домский собор в Риге, церковь Покрова Богородицы в Филях в Москве.

Многие памятники архитектуры можно использовать для музейных экспозиций. В ряде случаев памятник архитектуры и его внутреннее убранство сами становятся предметами экспозиции, дополненными небольшими выставками. Для музея или выставочных помещений годятся даже рядовые здания исторической застройки, вплоть до отдельных этажей и квартир.

Еще одно направление — приспособление старых зданий под разнообразные клубы. Подобный опыт известен: Дом ученых и Дом журналистов в Москве, Дома архитекторов в Ленинграде, Одессе и Баку занимают уютные старинные особняки. Сложная планировочная структура этих зданий с помещениями различного размера позволяет здесь работать небольшим группам 5—20 человек и собираться для заседаний, концертов, обсуждений в большие аудитории на несколько сотен участников.

В принципе, конечно, выставочный, или театральный зал, клуб, кинотеатр можно

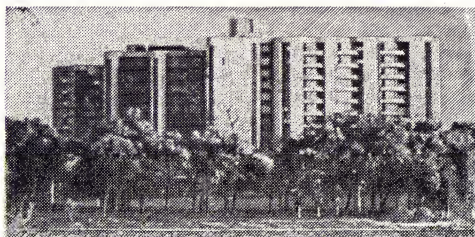
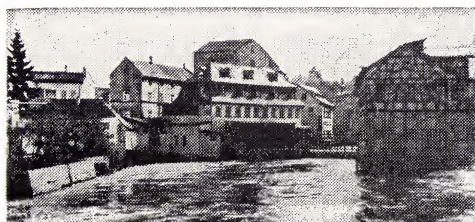
разместить в любом жилом доме, реконструировав часть его помещений. Например, сохраняя ценный фасад, убирают междуэтажные перекрытия и получают значительное пространство для размещения выставочного зала. Конечно, таким образом следует использовать лишь те здания, у которых внутренняя планировка и интерьеры не представляют какой-либо ценности, а перекрытия требуют серьезного ремонта либо замены по причине физического износа.

Разумеется, нельзя забывать об организации торговли в центрах крупных городов. Причем здесь требуются разные торговые предприятия — универсальные и специализированные, крупные и мелкие магазины. С этой целью можно использовать по прямому назначению старые торговые здания после их реконструкции, например, нижние торговые ряды в Москве. Удачный пример такого рода — успешная модернизация бывшего торгового дома «Мюр и Мерлиз», который превратился в современный московский ЦУМ. Другой путь — создание торговых улиц, насыщенных небольшими специализированными магазинами среди старой жилой застройки.

Наконец, для организации крупного торгового центра годны целые кварталы, когда перекрывают дворы, устраивают пассажи и залы с полной внутренней перестройкой старых зданий, формируют разветвленное подземное хозяйство. Конечно, это трудоемкое и дорогостоящее дело, однако удобный торговый центр, размещенный в старом городе, быстро окупит затраты.

В городе Бамберг (ФРГ) вдоль реки Регниц расположен квартал старинных водяных мельниц. По проекту реконструкции в зданиях мельниц разместились гостиницы. Сами же мельницы после их модернизации и установки современного оборудования стали вырабатывать электроэнергию, которая покрывает потребности всего квартала.

В Миннеаполисе (США) комплекс старых силосных бетонных башен превращен в многоквартирный жилой дом.



ИСПОЛЗУЯ ЛЮБОЕ СТРОЕНИЕ

Итак, пути использования ценных памятников архитектуры и зданий в центре города более или менее ясны. А как быть с малоценными с художественной точки зрения, но крепкими строениями? Во многих городах мира есть такие здания, часто они заброшены и пустуют, занимая в то же время обширную территорию. Это портовые сооружения, старые склады, фабричные сооружения... В них тоже можно и необходимо вдохнуть новую жизнь, вернуть обществу. Причем перестройка таких сооружений и изменение внешнего вида, как правило, не возбраняются (см. «Наука и жизнь» №№ 3, 5, 11, 1983 г.).

Наиболее удобны для нового использования бывшие складские постройки с крупными нерасчлененными помещениями, которые легко превратить в жилые дома и гостиницы, магазины и рестораны, клубы и учреждения.

Проекты обновления заброшенных портовых кварталов в Лондоне, Копенгагене, Сан-Франциско, Балтиморе, Бостоне и других городах Европы и США преследуют цель — сделать район оживленным и привлекательным. Многие из проектов успешно осуществляются. В Бостоне, например, реконструирована и превращена в жилой район портовая территория (42 гектара) со старыми пирсами и каменными пакгаузами. Центром этого района стал торговоразвлекательный центр «Куинси-маркет», включающий старый рынок «Фаней-холл».

В последнее время все чаще переоборудуют и старые промышленные, а также административные здания — фабрики, заводы, конторы и т. д., неузнаваемо преобразяя облик этих построек. Бывшая ткацкая фабрика в Японии превратилась в гостиницу с уютными мощеными дворами. Здание лаборатории телефонной компании «Белл» в Нью-Йорке преобразовано в жилой дом с мастерскими для художников — внутри здания появился зимний сад-атриум, а фасады обогатились балконами. Подобным образом «перекраивают» здания бывших полицейских участков, железнодорожных станций, прачечных. Особенно интересна реконструкция старых силосных башен. В бетонных цилиндрах устраивают междуэтажные перекрытия, пробивают оконные проемы, обновляют внешнюю поверхность стен, производят планировку квартир. В результате эти, казалось бы, абсолютно бесперспективные с архитектурной точки зрения строения приобретают впечатляющий, неожиданный эффект.

Пришло время и советским архитекторам обратиться к проблеме использования старых промышленных построек. К сожалению, пока достаточно примеров совсем иного рода. Скажем, на Хорошевском шоссе в Москве поднялся комплекс новых 17-этажных жилых домов, расположенных со значительным отступом от проезжей части. В ходе строительства были снесены двухэтажные здания послевоенной постройки, которые формировали периметр улицы. И хотя эти дома выглядели весьма средне с художественной стороны, они были сомасштабны человеку и отличались чем-то друг от друга. Теперь на их месте вырастают магазины, похожие как братья-близнецы. А не лучше ли было сохранить старые каменные домики с арками, полукруглыми окнами и скатными крышами и разместить внутри те же универмаги, кафе, чтобы район Хорошевского шоссе сохранил свой привычный облик.

Другой пример — заколочено досками, возможно, единственное в Москве, сохранившееся с тридцатых годов здание трамвайной станции в районе Тимирязевской академии. Почему его не использовать хотя бы в качестве киоска Союзпечати? И вообще сотни заброшенных построек можно переоборудовать под клубы, спортивные залы, библиотеки, сделать их непохожими на остальные дома. Большую помощь в этом окажут энтузиасты, готовые все сделать своими руками (см. «Наука и жизнь» № 5, 1984, №№ 2, 7, 1986).

Итак, как мы видим, творческая фантазия архитектора может проявиться в полной мере не только на новой строительной площадке. Найти выход из, казалось бы, безвыходного положения — такая задача сплошь и рядом возникает при реконструкции существующей застройки. Огромное число неизвестных, связанных с архитектурно-художественными, техническими и экономическими требованиями, градостроительными условиями, порой превращают эту работу зодчего в кроссворд, и тем увлекательней этот кроссворд разгадывать.

Заводнение пластов — один из весьма эффективных способов повышения отдачи нефтяных месторождений. Суть его заключается в закачивании в нефтеносные пласты под большим давлением воды, которая вытесняет нефть, выталкивая ее через скважины на поверхность. Способ проверен на практике, но случается, что воды под землю закачивается много, а нефть из скважин не идет. В этих случаях вода растекается по так называемым высокопроницаемым зонам — пористым, трещиноватым породам и теряется зря. Вот если бы можно было как-то закупорить входы в эти высокопроницаемые зоны...

На помощь нефтяникам пришли бактерии определенных видов. Если запустить их в скважину, то они образуют колонии на поверхности промытого водородом песка и вскоре надежными пробками перекроют все крупные поры. Эксперименты показали, что проницаемость водонасыщенных пород уменьшается при этом на 60—80 процентов. Соответственно возрастает отдача нефтеносных пород.

Интересно, что в ряде случаев достаточно закачивать в пласты только питательные вещества: аборигенная микрофлора, то

есть бактерии, постоянно живущие в нефтяных пластах, «срабатывают» ничуть не хуже привнесенных извне. Интересно и то, что бактерии для закачки в пласты не обязательно выращивать специально. Аналогичный эффект дает так называемый активный ил — вещество, используемое для биологической очистки сточных вод. В его составе есть нужные бактерии, а также простейшие, грибы, дрожжи, иногда водоросли.

Опыты с бактериями с 1981 года ведутся на трех месторождениях объединения «Башнефть» — Игровском, Воядинском, Югомаш-Максимовском, и, как правило, дебит скважин после микробиологической обработки пластов резко увеличивается. Бактерии помогли башкирским нефтяникам добыть дополнительно многие тысячи тонн нефти.

Э. ЮБЛАРИСОВ, Э. ХАЛИМОВ. Биотехнология извлечения нефти из нефтеносных пластов, обводненных при разработке. «Нефтяное хозяйство», № 5, 1986.

УЗНАЮТ ПО ГОЛОСУ

В самом деле, каким образом птицы опознают друг друга и в том числе брачных партнеров? Важное значение имеет, конечно, зрение, но, как показал ряд тонких экспериментов, одного зрения мало. Ведущую роль играет ритм звуковых сигналов, которыми обмениваются птицы, или, проще говоря, то, что мы называем их пением.

У каждого вида свои песни, отличаются они строением, структурой сигнала, и не только самими звуками, но и их продолжительностью, чередованием, величиной интервалов между ними. У большинства видов решающая роль в опознавании принадлежит первым двум нотам сигнала: они должны быть постоянными, так же как и интервалы между ними. Так обстоит дело, например, у черных дроздов, гаички, зяблика. Для императорских пингвинов, которые все «на одно лицо», звуковая сигнализация — единственное средство отличить друг друга, особенно брачного партнера. Поэтому интервалы между звуками в песне самцов вдвое длиннее, чем у самок. Более того, каждая птица имеет собственный рисунок звукового сигнала, основанный на длительности слогов песни и интервалов между ними.

Насколько важна временная, ритмическая организация звукового общения в брачный период, показали наблюдения за

поведением речных крачек, проведенные московскими специалистами в дельте Волги в сезоны 1980—1983 гг. Когда самка садится на гнездо, то кормит ее самец, который узнает свою подругу по ее призывному сигналу. Исследователи путем несложной манипуляции изменили структуру призывного сигнала самки, его ритм. И самец перестал узнавать свою партнершу. Она по-прежнему сидела на гнезде, издавала сигнал, а самец к ней не шел, ждал «своего» сигнала, потом проглатывал рыбку и улетал за новой. Но и в следующий раз он не мог опознать самку, хотя она не покидала гнезда. Оставшись без корма, крачка вытесняла соседку из ее гнезда, надеясь получить корм там, но соседский самец тоже не признавал ее.

Из других работ явствует, что временная, ритмическая организация звукового сигнала служит «визитной карточкой» не только у птиц, но и у насекомых, амфибий, рыб и млекопитающих. Разница заключается в том, что у одних эти сигналы строго определены и передаются по наследству, а другие, особенно певчие птицы, могут этому обучаться.

Б. ЗВОНОВ. Акустическое опознавание у птиц. «Известия АН СССР. Серия биологическая», № 5, 1986.

ПУШКИН В ТРИДЦАТИ ПЯТИ ТОМАХ

В нынешнем году исполнилось 150 лет со дня гибели А. С. Пушкина. В 1999 году мир будет праздновать 200-летие со дня его рождения. Институт русской литературы (Пушкинский дом) АН СССР намечает издать между этими двумя датами новое академическое собрание сочинений и писем поэта в 35 томах.

Оснваний для этого немало. Прежнее академическое издание было выпущено в 1937—1959 годах в 16 томах (21 книге). Оно содержало все известные к тому времени тексты и варианты пушкинских произведений, но в него не были включены записи народных сказок, деловые бумаги, рисунки Пушкина, а главное, оно почти не содержало комментариев — текстологических, историко-литературных и других, которые помогают читателям глубже понять замысел автора, историю создания произведения и т. п.

За десятилетия, прошедшие после выхода в свет прежнего собрания, пушкиноведы обнаружили немало нового: найдены автографы неизвестных произведений и новые автографы известных произведений, выявлены факты и материалы, позволяющие уточнить историю и даты создания различных сочинений, по-новому оценить взаимоотношения поэта с его современниками, раскрыть жизненные истоки его художественных произведений. Сказанное относится к письмам поэта, его литературным и историческим работам, к ряду стихотворений.

Новейшие изыскания позволяют пополнить и раздел «Автобиографическая проза». В него, например, следует ввести так называемый «Кавказский дневник», который сейчас печатается в качестве вариантов «Путешествия в Арзрум» (1835). На деле же, как выяснилось, это путевой дневник кавказской поездки поэта 1829 года, от «Путешествия» его отделяют шесть лет.

Накоплен также интересный материал об адресатах лирических стихотворений Пушкина. Как ни странно, систематического поиска этих адресатов никогда ранее не производилось, а теперь его результаты будут включены в новое издание.

Как уже сказано, новое академическое собрание сочинений и писем Пушкина намечается издать в 35 томах. Предполагается, что художественные произведения (с вариантами и комментариями) составят первые 18 томов, публицистика и письма — тома 19—32, в отдельные тома войдут деловые бумаги и документы, написанные рукой Пушкина, а также его рисунки, 35-й том будет справочным ко всему изданию.

Осуществление этого грандиозного замысла позволит дать читателям и ученым-специалистам наиболее полное собрание произведений великого русского поэта.

А. МЕЗУИТОВ. Об издании академического собрания сочинений и писем А. С. Пушкина. «Вестник АН СССР», № 10, 1986.

КОНСЕРВАНТ ДЛЯ СЕЯЛКИ

Всего сдвин-два месяца в году эксплуатируются плуги, сеялки, косилки, комбайны и другие сельскохозяйственные машины. Остальное время эта техника, общая численность которой в народном хозяйстве достигает миллионов единиц, хранится главным образом под навесами, а то и под открытым небом. Естественно, краска стареет и растрескивается, а металл интенсивно ржавеет. Прямые и косвенные потери от этого достигают 800—850 миллионов рублей в год. Сократить их можно, разместив все сельскохозяйственные машины в отапливаемых складах, но это дело пока нерентабельное — слишком велики затраты на сооружение подобных хранилищ.

Выход пока один: создание и широкое применение различных консервирующих, защитных покрытий. Такие покрытия нашей промышленностью выпускаются, но широкого распространения они не нашли: наиболее распространенный среди них «Автоконсервант» слишком дорог, а водно-восковая дисперсия ЗВД-13 недостаточно эффективна, особенно в тех случаях, когда защищаемая ею техника хранится в загазованной промышленной атмосфере или

в непосредственной близости от морской воды.

Недавно специалисты Всесоюзного научно-исследовательского и конструкторско-технологического института нефтяного и химического оборудования и Государственного научно-исследовательского технологического института разработали новый, высокоэффективный водно-восковой состав, удовлетворяющий жестким требованиям длительного хранения техники. Скажем, он значительно лучше прежних переносит низкие (до минус 40°C) температуры и выдерживает по крайней мере пять циклов размораживания—замораживания. Удельный расход нового консерванта в полтора-два раза ниже, чем других аналогичных составов. При испытаниях он продемонстрировал ряд преимуществ перед не только отечественными, но и зарубежными защитными средствами.

И. АНИСИМОВ, В. РОМАНЬКОВ, А. СЕВЕРНЫЙ. Водно-восковые составы для защиты сельскохозяйственной техники от атмосферных воздействий. «Лакокрасочные материалы и их применение», № 4, 1986.



Раритеты из собрания Государственного музея А. С. Пушкина в Москве.

ОН ВОШЕЛ В НАШУ ЖИЗНЬ

Продолжаем знакомить читателей с ответами (начало см. «Наука и жизнь» № 2, 1987) на анкету, распространенную редакцией в канун 150-летия со дня гибели А. С. Пушкина.

**Доктор филологических наук
М. ГИЛЛЕЛЬСОН.**

1. Из далекого прошлого выплывает в памяти такой эпизод. Мне 5 лет, я недавно выучился читать и учусь печатать на машинке «Ундервуд» (понятно, когда взрослых нет в кабинете отца). Стукаю по клавишам, и возникают слова из стихотворения Пушкина: «Ветер по морю гуляет и кораблик подгоняет». С тех пор прошло много лет, но мои привязанности остались неизменными — и к Пушкину, и к «Ундервуду». Часто вспоминаю свое детство. В нашем доме, — отец мой Исаак Эдуардович Гиллельсон был директором Фонетического института практического изучения языков, — бывали профессора Петроградского университета, литераторы, журналисты. Постоянно декламировали стихотворения Пушкина, Блока, Маяковского. Казалось, что до эпохи Пушкина рукой подать: в начале двадцатых годов еще многие реалии пушкинского Петербурга не стали достоянием истории. Когда я с отцом сидел зимой в санки, запряженные ли-

хим рысаком, то, глядя на отцовскую шубу, невольно вспоминал пушкинские строки: «Морозной пылью серебрится Его бобровый воротник».

2. В моем сознании творчество Пушкина делится надвое — от Лицея до конца 1820-х годов и 1830-е годы. Я отдаю предпочтение второму периоду, когда Пушкин стремительно шел к творческому зениту.

3. Я бы разделил этот вопрос на два вопроса: о значении творчества Пушкина в ту литературную эпоху, когда он писал, и о влиянии его творчества на последующие писательские поколения. Постараюсь ответить хотя бы на первую часть вопроса.

Чтобы возвышаться над карликами, нет нужды быть великаном.

Чтобы возвышаться над великанами, надо быть первым среди первых. Именно таким писателем был Пушкин. Вспомним, кто его окружал, — Карамзин, Жуковский, Баратынский, Денис Давыдов, Дельвиг, Вяземский, Катенин, Рылеев... Что может быть почетнее, чем перзентствовать в таком литературном ареопаге?

1. Когда Вы впервые познакомились с Пушкиным? Как поэт вошел в Вашу жизнь?
2. Какие произведения Пушкина Вы любите больше других и почему?
3. Какое значение Вы придаете творчеству Пушкина в истории русской литературы?
4. Как Вы представляете значение пушкинского наследия для современной культуры?
5. Оказало ли творчество Пушкина лично на Вас влияние? Если да, то какое именно?
6. Какие проблемы пушкиноведения Вы считаете первоочередными?
7. Какой тип изданий произведений Пушкина Вы хотели бы видеть осуществленным?

4. Если истинная литература устоит в неравном единоборстве с псевдокультурой, то первым виновником этой победы будет гений Пушкина. Издатель «Современника» энергично боролся с «торговым направлением» в литературе — с «Северной пчелой» и «Библиотекой для чтения». Продажный опыт Булгарина взят на вооружение теми журналистами, которые превращают печатное слово в позорное ремесло наживы. Продолжать бороться с «торговым направлением» в словесности — наш долг перед Пушкиным.

5. На мой взгляд, творчество Пушкина создало феномен русской интеллигентности, при которой патриотизм и вселенская отзывчивость неотделимы друг от друга. Я всегда считал это нравственное слово в позорное ремесло наживы. Продолжать бороться с «торговым направлением» в словесности — наш долг перед Пушкиным.

6. 7. У нас нет комментированного Полного академического собрания сочинений А. С. Пушкина. Чтобы ликвидировать это позорное положение, необходимо воспитать высококвалифицированные кадры молодых пушкинистов. Одновременно с подготовкой академического издания нужно создать персональную Пушкинскую энциклопедию и летопись жизни и творчества Пушкина. Таковы три важнейшие проблемы со знаком плюс. Но есть проблемы и со знаком минус, которые, на мой взгляд, следует закрыть, и желательны как можно скорее. Надо поставить крест над дантесоведением и гончароведением. Доколе мы будем потакать низменным вкусам мещан, получающих наслаждение от заглядывания в замочную скважину?

Андрей БИТОВ.

1. С Пушкиным мы знакомимся очень давно, раньше, чем понимаем, что это именно он. А кто он такой — разгадываем уже до конца дней... Так что, когда случилось читать «у лукоморья дуб зеленый» или «ветер по морю гуляет», я могу лишь фантазировать. Но когда я

стал «пушкинистом», я теперь знаю точно — в 1949-м. Это о пользе юбилеев. Я прочитал «всего» Пушкина к 150-летию со дня его рождения, готовя порученный мне в школе доклад с усердием той эпохи. Сейчас об этом пишу к 150-летию его гибели; впереди еще двухсотлетие со дня рождения, тогда на мой век выпадет четыре пушкинские пятидесятилетки.

Итак, 1949 год, его 150 и мои двенадцать лет... Он вошел в мою жизнь официально, я его праздновал со всей страной. Я был очень горд, что впервые в жизни прочитал собрание сочинений.

2. Пушкин — это единственный человек, в котором все годится. И я до сих пор не все читал. Если попадается любое новое пушкинское издание, даже без изменения уже знакомой последовательности текстов, а всего лишь с иным их расположением, — убежден совершенно точно, что наткнулся на нечитанное стихотворение. Может, и читанное, да не прочитанное. Есть даже одно крупное произведение, которого я никогда еще не читал; я его храню про себя теперь так же, как и возможность съездить впервые в Михайловское.

В Пушкине любишь все, но больше всего то, в чем, в данный момент, в зазисимости от возраста и состояния, это пушкинское все ощущаешь. В последние годы меня занимал поздний Пушкин: таинственные вещи — «Медный всадник», «Пиковая дама», «страстной» цикл — от второй Болдинской осени до смерти, и будущий Пушкин, кабы мы не имели теперь возможности спрашивать столь круглую дату.

Прозрачность и простота Пушкина — оптический фокус: мы пролетаем насквозь, не ощутив преграды, восхищенные музыкой, гармонией, красотой, всем тем, что привычно определяем словом ПУШКИН, но — не содержанием, не смыслом, которые ухватить не в силах. Между тем Пушкиным нам был предложен (уже 150 лет назад!) некий новый вид познания и мышления, а мы

до сих пор снимаем с его «тайны» лишь покровы, будто это капуста, внутри которой обязательно будет наконец кочерыжка.

Поздний Пушкин — сложнее, но и обнаженнее — как бы сулит исследователю разгадку своей тайны. Впрочем, в Пушкине следует дорасти не до разгадки, а еще до самой загадки. Приближаясь к понятию этой задачи, поймем если не его творчество, то научимся несколько иначе думать. Уже — пора. Это может во многом определить наше будущее. Искать не решение, а задачу — означает вечную возможность возвращаться по Пушкину вспять, снова любить его раннего, после позднего. К примеру, выучить на склоне лет «Евгения Онегина» наизусть (задание, поставленное себе Блоком незадолго до кончины).

3—4. Роль Пушкина — создателя современного русского литературного языка — неоспорима. Но его место в дальнейшем развитии русской литературы отнюдь не столь очевидно, как кажется. Я склоняюсь к той парадоксальной точке зрения, что Пушкин продолжен не был (В. Розанов, С. Есенин). Качественным скачком, до сих пор не вполне объяснимым, он вывел русскую литературу на уровень мировой культуры, после чего она вернулась как бы вспять — восполнять непройденное, но уже свободная в этом своем движении. Не исключено, что, оказавшись в основании фундамента, он все еще впереди как будущее нашей литературы.

Значение Пушкина для нашей истории и культуры прослеживается значительно четче: как историческая фигура он занял равноправное место между великими государственными деятелями и реформаторами от Петра до Ленина. Путь культуры, намеченный Пушкиным, оказался предложением исторического пути, за которым, возможно, тоже больше будущего, чем истории.

Современный взрыв интереса к Пушкину, как бы мы ни раздражались его

некачественными частностями (пусть даже преобладающими), сам по себе что-нибудь да значит: что-то мы хотим постигнуть на его примере, необходимое нам, как воздух. Пушкин теперь становится проблемой экологической (не в смысле угрозы, а в смысле спасения). Его мысль проникает в жизнь без разрушения.

5. Литературное влияние Пушкина испытать на себе трудно, не владая в чистую графоманию. Приходится идти к выводу, что Пушкин вообще занимался несколько иным делом, чем писание, пусть даже высокого достоинства, стихов и повестей. Его же духовное влияние, культурное воздействие самой личности — наверное, столь же неоспоримо, как и подчинение законам природы: оно уже не просто влияние (косвенное, чего-то на что-то), а условие существования.

6—7. Первоочередной задачей пушкиноведения я полагаю издание Пушкина. Единственное академическое его издание (драматическое не осуществленное по так называемому волевому решению на том высоком уровне, на котором оно было тогда подготовлено) не может удовлетворить уже никого. Отсутствие такого издания — основной тормоз в самой возможности постигать Пушкина. Наша «вольная» пушкинистика, растущая, как воздушный пирог, никак не восполняет этого зияния. Полный, комментированный Пушкин, который восстановит неосуществленное издание в его правах и восполнит последующими достижениями нашей пушкинистики, не только необходим читателю, куда более широко, чем специалисты, но и выведет науку о Пушкине на следующий уровень, обозначив точное знание и ограничив домысел. Лишь после этого можно помечтать о других типах изданий... например, не по жанрам, а в последовательности хронологии своих текстов; или факсимильное воспроизведение его рукописей (не только лишь как иллюстраций внутри наборного текста); попытка воспроизвести и последовательность, и процесс. Но это уже 2037 год.

К. БОГАЕВСКАЯ, литературовед.

Доктор филологических наук, известный пушкинист Мстислав Александрович Цявловский не заполнял анкеты В. Вересаева в 1937 году, хотя с писателем его много лет связывали близкие товарищеские отношения. Известная книга Вересаева «Пушкин в жизни» родилась благодаря этой дружбе: она целиком построена на картотеке мемуаров, составленной Цявловским и предоставленной писателю.

Вересаев вспоминал о Цявловском: «Он стоит в моей памяти как неистовый священнослужитель великого и безгрешного божества, как блюститель безусловного поклонения Пушкину. Всякое слово критики его возмущало. Он прямо заявлял: «У Пушкина все хорошо!» Как знающий о Пушкине все, он много сообщал нам интересного, горел во всем, о чем говорил, и это покоряло».

М. А. Цявловский видел в Пушкине живого человека, страстного, увлекающегося, темпераментного. Его раздражали сухие рассуждения людей, не понимающих душевного мира поэта, и по-

янял: «Они воспринимали Пушкина в каноническом учено-учебном виде, который замаринован официально-юбилейно-воспитательно-елейной литературой. Это — Пушкин-монумент на Тверском бульваре».

Квартира Цявловского в Новоконовском переулке близ Зубовской площади, по определению его друзей, была «штабом» пушкиноведения в Москве. Кто только не приходил туда — писатели и филологи, артисты, режиссеры, чтецы, художники, краеведы — все, все, кто так или иначе прикасался к Пушкину. И все получали исчерпывающие ответы на свои разнообразные вопросы. В месяцы, предшествовавшие столетнему юбилею со дня гибели Пушкина — в конце 1936 года и начале 1937 года, — дверь сюда, в дом Цявловского, буквально не закрывалась.

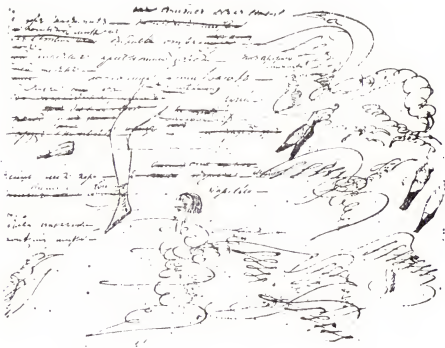
Перу Цявловского (1883—1947) принадлежало более 100 статей и публикаций о Пушкине. Его капитальный труд «Летопись жизни и творчества А. С. Пушкина», без которого сегодня не может обойтись ни один исследователь пушкинской поры, остался незавершенным. Первый том, охватывающий период до возвращения поэта из ссылки в Михайловском, издан посмертно в 1951 году.

Книга была закончена женой ученого — Татьяной Григорьевной Цявловской, помощником во всех его начинаниях, ставшей со временем известным пушкинистом, автором популярной книги «Рисунки Пушкина» (только что вышло 4-е издание этого исследования). Семнадцать лет работали они вместе, сидя за своими письменными столами, друг против друга. Т. Г. Цявловская вспоминала:

«Считая основой всякой науки критическое освоение подлинного фактического материала, М. А. Цявловский, человек большой и вдохновенной мысли, заставлял себя заниматься в первую очередь установлением точных данных о жизни и творчестве Пушкина, чтобы эти точные данные давали бы возможность строить здание большой науки о Пушкине не на песке, а на прочном фундаменте».

Цявловский единственный из пушкинистов изучал списки вольнолюбивых стихотворений поэта, ходившие при его жизни и неизвестные в автографах. Труд ученого над пушкинскими черновиками В. Д. Бонч-Бруевич назвал «подвигом, выше подвига».

По инициативе ученого была им создана вместе с Т. Г. Цявловской и ленинградским пушкинистом Л. Б. Модзалеским книга «Рукою Пушкина. Несобранные и неопубликованные тексты» (вышла в свет в 1935 году), включающая все не вошедшее в собрание сочинений поэта: записи русских народных песен и сказок; переводы на французский язык



этих песен для ознакомления Европы с сокровищами русской народной поэзии; автографы, показывающие занятия поэта шестнадцатью языками; интимные личные заметки, рисунки в альбомах и деловые документы.

В бумагах Цявловских сохранились три толстые тетради, озаглавленные «Вокруг Пушкина». Первые десять страниц в 1925 году написал Мстислав Александрович, далее с 1928 по 1971 год — около четырехсот страниц заполнены Т. Г. Цявловской. Здесь записывалось все связанное с именем великого поэта — сообщения о находках архивов, о появлении или пропаже пушкинских рукописей и документов, о современниках поэта, о реликвиях, о художниках, изображавших его. Кое-что из этих тетрадей — сомнения в существовании неизвестного дневника Пушкина и рассказы о судьбе некоторых его автографов — было опубликовано в журнале (см. «Наука и жизнь», № 6, 1971).

Уже сорок лет нет в живых М. А. Цявловского, но труды его не устарели.

В Институте русской литературы (Пушкинский Дом) АН СССР в Ленинграде приступили сейчас к изданию нового академического Полного собрания сочинений великого поэта с комментариями (в прежнем издании — оно выходило в течение 1937—1949 гг. — историко-литературные комментарии отсутствовали). В первом томе будет помещено не публиковавшееся исследование ученого о лицейской лирике Пушкина. В год 150-летней годовщины со дня смерти поэта хотелось бы познакомить читателей журнала с отрывками из статьи Мстислава Александровича Цявловского (она увидела свет лишь после его смерти), в которой он рассуждал о задачах будущих пушкинистов и пушкиноведения. Удивительно современно звучат его мысли теперь, ведь многое, о чем он говорил сорок лет назад, до сих пор остается нерешенным. По существу, это ответ на шестой и седьмой вопросы анкеты, предложенной Вересаевым в 1937 году.



С О В Е Т С К О Е ПУШКИНОВЕДЕНИЕ

Доктор филологических наук
М. ЦЯВЛОВСКИЙ.

Начало пушкиноведения можно отнести к тому времени, когда Жуковский, в феврале 1837 г., приступил к разбору рукописей Пушкина, а другой друг поэта, Плетнев, написал о нем биографический очерк, напечатанный в X томе «Современника» (1838 г.). С тех пор, за истекшие сто десять лет, Пушкину и его творчеству посвящены сотни книг и многие тысячи статей. В этом колоссальном материале то, что может быть определено как исследование, занимает сравнительно скромное место. Тем не менее научная пушкиниана весьма велика. Досоветское пушкиноведение представляло собою большое количество работ разного качества, преимущественно по частным вопросам жизни и творчества великого поэта.

Самая замечательная особенность советского пушкиноведения — пропаганда творчества Пушкина среди самых широких читательских масс. Это выражается прежде всего в небывалых в дореволюционной России тиражах как изданий сочинений поэта, так и книг и статей о нем. Наука о Пушкине перешагнула у нас пороги кабинетов, архивов и научных библиотек и вышла в массовые аудитории...

В области текстологии первое, что нужно отметить, это необычайно интенсивное выявление новых автографов великого поэта. О существовании многих из них не подозревали даже лучшие специалисты своего времени. Так, в 1917 г. у внука поэта Григория Александровича Пушкина (1868—1940) обнаружилось двадцать две тетради, заключающие в себе около пятисот листов пушкинских автографов. Большая часть этих автографов представляет собой свободные изложенные извлечения из «Деяний Петра Великого» Голикова. Однако некоторые страницы тетрадей можно признать принадлежащими самому Пушкину; они, вероятно, должны были войти в его «Историю Петра Великого» — предсмертную работу поэта, которую, таким образом, удалось узнать только в наши дни.

Советское пушкиноведение обогатилось ценнейшими новыми данными, относящимися и к первоначальному периоду творчества поэта. Были открыты (факт совершенно исключительный в истории русской литературы) две поэмы — «Монах» и «Тень Фонвизина» и баллада фривольного характера, в общей сложности содержащие свыше тысячи стихов Пушкина.

Сенсацию вызвала найденная в 1933 г. в Белграде так называемая «тетрадь Всеволожского», сохранившаяся, к сожалению, в далеко не полном виде. Тетрадь эта является рукописью (писарская копия с многочисленными поправками Пушкина) первого сборника стихотворений Пушкина.

Обнаружению и популяризации новых автографов Пушкина в большой мере способствовала Великая Октябрьская социалистическая революция, повлекшая за собой национализацию дворянских особняков и усадеб. Так, в особняке князей Юсуповых в Ленинграде были обнаружены двадцать семь писем Пушкина к Е. М. Хитрово; в особняке князей Горчаковых — тоже в Ленинграде — нашлись лицейская поэма Пушкина «Монах» и десять других его автографов. К числу вновь открытых автографов нужно отнести и собрание тринадцати автографов Пушкина, принадлежавшее великому князю К. К. Романову.

Таким образом, процесс выявления и концентрации подлинных рукописей поэта, давно, казалось бы, закончившийся, в советские годы развивался так интенсивно, как ни в какое дореволюционное тридцатилетие.

Рукописи великого поэта, этот золотой фонд русской культуры, конечно, должны иметь стоящее на высоком уровне научное описание.

Центральным моментом советского пушкиноведения является, несомненно,

издание Полного собрания сочинений великого поэта, осуществляемое Академией наук СССР.

Еще полвека назад, в связи с исполнявшимся в 1899 г. столетним юбилеем со дня рождения поэта, Академией наук было предпринято издание Полного собрания его сочинений с вариантами и комментариями. За семнадцать лет вышло пять томов. Сверх того, в 1928 и 1929 гг., т. е. с опозданием на двадцать с лишним лет, был выпущен IX том в двух книгах. Это наполовину вышедшее издание, устаревшее и по вошедшим в него материалам и по методу воспроизведения рукописных текстов, справедливо решено было прекратить и на смену ему предпринять новое издание в ином плане (1937—1959 гг.—Прим. ред.).

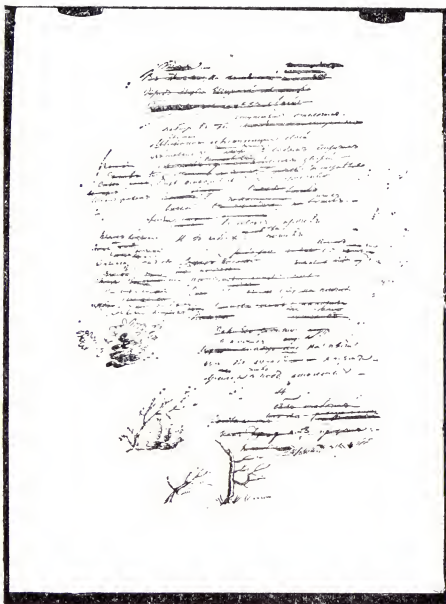
Из восемнадцати томов Собрания сочинений пока вышло в свет девять (в одиннадцати книгах). Остальные тома частью находятся в печати, частью на редакционной доработке.

Второй коллективной работой пушкинистов является составление словаря Пушкина.

Инициатором и руководителем этого большого дела был покойный Г. О. Винокур. Тексты Пушкина расписываются по новому академическому изданию в пределах основного его раздела. В настоящее время эта первичная работа близка к концу. В картотеке насчитывается более трехсот тысяч карточек. Кроме того, разработан — в двух вариантах — чрезвычайно подробный план издания словаря Пушкина. Кстати сказать, это будет первый в нашей стране словарь языка одного писателя.

Как академическое издание сочинений Пушкина, так и издание словаря его языка — дело национального значения, выполняемое, естественно, высшим научным органом страны.

Третьим коллективным мероприятием в области пушкиноведения, осуществляемым Академией наук СССР, является картотека «Летопись жизни и творчества Пушкина». Работа эта началась в 1939 г. по докладу М. А. Цявловского в Ученом совете Института мировой литературы имени А. М. Горького. Задача картотеки — собрать обширнейший биографический материал, накопившийся за десятилетия в периодических изданиях и в отдельных статьях и заметках. В картотеку введены в кратком пересказе также статьи, заметки и упоминания о поэте и его произведениях, появившиеся при его жизни в печати и имеющиеся в переписке его современников. Коллективом сотрудников под руководством М. А. Цявловского еще до войны было написано свыше двадцати тысяч карточек.

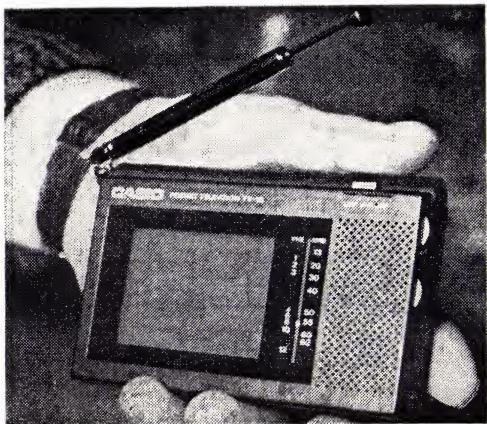


С 1945 г. на основе этой далеко не законченной картотеки подготавливается к печати «Летопись жизни и творчества Пушкина», первый том (1799—1826) которой закончен.

Мы имеем, мне кажется, все основания утверждать, что знаем о Пушкине гораздо больше, чем наши предшественники, и понимаем его гораздо глубже и разностороннее, чем они.

Продолжала развиваться и особая отрасль биографического пушкиноведения — отрасль, которую можно назвать краеведческим пушкиноведением. Работы эти ценны не только своим просветительским характером, но порой и важным фактическим материалом, ускользающим от внимания биографов.

В ближайшие годы, конечно, будут завершены капитальные коллективные труды по Пушкину, о которых была речь выше. И наряду с этим, будем надеяться, начнется период исследований проблемного характера, которые в настоящее время либо только намечены, либо разрабатываются. К таким большим вопросам историко-литературного характера относятся, например, связь творчества Пушкина с творчеством писателей XVIII века; влияние Пушкина на современных ему писателей; влияние Пушкина на последующие поколения писателей. Нет монографий об отдельных произведениях поэта, начиная с «Евгения Онегина». О стихе Пушкина написано немало, но еще нет основательной обобщающей работы. Нет и большой, детально разработанной биографии, достойной великого поэта.



Л И С Т К И ТВ-ЭКРАНА

Р. СВОРЕНЬ, специальный корреспондент
журнала «Наука и жизнь».

Речь пойдет о плоском телевизионном экране, том самом, который, как обещают, превратит телевизор в небольшой блокнот или висящую на стене картину. Многие специалисты-телевизионщики, правда, относятся к такой перспективе скептически, а некоторые даже недружелюбно. Один из них, например, в разговоре о плоском экране выразил свое отношение к нему украинской поговоркой «Як мэд так ще й ложкою» — «Угостили медом, так еще хочешь его ложкой есть». Применительно к теме нашей беседы это означало: современный телевизор — один из шедевров техники, он доведен до высочайшего совершенства, демонстрирует четкую цветную картинку, энергию потребляет очень скромно, весит немного, габариты имеет необременительные даже для небольшого жилья, верно служит миллионам людей. Так что же еще нужно? Для чего вам еще какой-то плоский экран?

Ну что ж, позиция понятная. Точно так же, видимо, когда-то говорили: «Для чего тянуть телеграфные провода, лучше послать курьера» или «Зачем вам автомобиль, можно прекрасно доехать на извозчике».

Если присмотреться, то критика и скепсис в основном связаны с тем, что плоского экрана реально пока нет, точнее, нет экраналиста, который в наиболее ходовых телевизорах мог бы конкурировать с традиционным кинескопом, с экраном-трубкой. В печати, правда, уже много раз сообщалось,

что плоский ТВ-экран создан. Вспоминается, например, цветная фотография на обложке известного американского журнала «Электроника» — от большого рулона, напоминающего рулон мануфактуры, отрезается солидных размеров лист — так рекламируют новые гибкие панели для получения телевизионной картинки. Судя по сопровождающему тексту, панели очень технологичны, не сегодня—завтра их будут выпускать в виде непрерывной ленты, нарезаая из нее экраны нужных размеров. Уже давно наступило «завтра» и даже «послезавтра», но никто ТВ-экраны пока рулонами не продает.

Пробежав эту первую, минорную часть наших заметок, читатель, видимо, недоумевает — если плоского экрана нет, то как понимать сообщения о японских микротелевизорах в наручных часах или о показанном на последней выставке «Связь» телевизоре в формате школьного ранца. А фотография плоского телевизора на этой странице — это что, тоже преждевременная реклама?

Ответом на последний вопрос мы переходим к мажорной, к оптимистической части рассказа: на фотографии вы видите серийный карманный черно-белый телевизор японской фирмы «Ситизен». Уже несколько фирм выпускают и десятками тысяч продают такие или похожие телевизоры, их можно, пожалуй, считать началом практической реализации идеи плоского экрана, но с двумя существенными оговорками. Во-первых, пока выпускаются телевизоры с очень небольшим плоским экраном — примерно 5—8 см (здесь и далее — размер экрана по диагонали), как о ближайшей перспективе говорят о плоском экране размером 33 см. Во-вторых, плоский экран вместе с обслуживающей его электроникой — система сложная и дорогая, телевизор, показанный на снимке, стоит примерно столько же, сколько хороший цветной телевизор с большим экраном.

Несколько слов о том, что представляет собой современный плоский ТВ-экран, или, точнее, плоские экраны — их существует несколько разных вариантов. Удобнее всего начать этот рассказ с традиционного кинескопа, его устройство известно каждому со школьных лет, но мы, извините, затратим несколько строк на повторение пройденного. Кинескоп (рис. 1 на 1-й стр. цветной вкладки): нагретый электрическим током катод выбрасывает электроны; анод своим «плюсом», своим высоким положительным напряжением сильно разгоняет их в сторону экрана; изнутри экран покрыт люминофором — веществом, которое светится при попадании электронов; фокусирующая система магнитными или электрическими полями сжимает поток электронов в тонкий луч; ударив в люминофор, электронный луч ставит на нем светлую точку, чем больше ток луча, тем она ярче; отклоняющие катушки магнитным полем перемещают электронный луч, и он горизонтальными линиями — строчками — прочерчивает весь экран; одновременно на управляющий электрод — модулятор, или, как говорили в

старину, управляющую сетку, попадает видеосигнал, он меняет интенсивность электронного потока и, значит, яркость свечения точки на люминофоре; точку за точкой, строку за строкой электронный луч очень быстро — за 0,04 секунды — рисует весь телевизионный кадр.

Увеличив угол отклонения электронного луча, конструкторы кинескопа сделали его более коротким, и благодаря этому телевизор стал более плоским. Вот наглядный пример: в телевизоре «Рубин-268» используется кинескоп с углом отклонения 110° и размерами экрана 67 см, при этом глубина телевизора примерно 45 см; если бы в нем стоял кинескоп с углом отклонения 90° или 50° — а именно с пятидесятиградусных кинескопов начинало послевоенное массовое телевидение, — то телевизор имел бы соответственно глубину примерно 55 и 80 см.

Добившись угла отклонения 110° , создатели кинескопов подошли, видимо, к пределу возможного, но электровакуумная техника на этом не остановилась, она предлагает несколько новых идей получения плоского экрана с помощью рисуемого электронного луча. Одна из этих идей — поворот луча на 90° , ее упрощенно иллюстрирует рисунок 1 д на цветной вкладке, где показан условный кинескоп с отогнутой горловиной; коллиматор, совмещенный с отклоняющей системой, сильным магнитным полем поворачивает луч в сторону экрана. В таком кинескопе особенно велики трудности попадания луча в нужную точку люминофора, и пока преодолеть эти трудности удалось лишь в трубках с очень небольшим экраном.

Другая идея реализована в карманных телевизорах японской фирмы «Мацусита», которая, кстати, перепробовала и забраковала для себя несколько систем плоского экрана, развиваемых другими фирмами. Основана эта идея на соотношении, которое не требует пояснений: чем меньше экран, тем короче кинескоп. Исходя из этого, плоский экран можно получить, объединив в одном вакуумном баллоне много примыкающих друг к другу и согласованно работающих маленьких кинескопов, каждый из которых рисует на люминофоре свою часть картинки. Фирмой создан такой ячеистый плоский экран, он состоит из 3000 микрокинескопов, общий размер экрана 25 см, толщина телевизора — 10 см.

Есть еще одна идея плоского электровакуумного прибора, имеющего много общего с кинескопом, — в нем есть катод, электронный луч, управляющая его интенсивностью сетка, есть анод, ускоряющий электроны, и люминофорный экран. Но принцип перемещения луча в этом приборе совсем иной, и его уже не называют разновидностью кинескопа, а относят к совершенно иному классу — это матричный катодолюминесцентный экран.

Слово «матрица» имеет несколько разных значений, в телевидение оно, наверняка, пришло из математики, где матрица — это прямоугольная таблица каких-либо элементов, упорядоченных в виде горизонтальных рядов и вертикальных столбцов:

a_{11}	a_{12}	$a_{13}...$	a_{1n}
a_{21}	a_{22}	$a_{23}...$	a_{2n}
a_{31}	a_{32}	$a_{33}...$	a_{3n}
a_{n1}	a_{n2}	$a_{n3}...$	a_{nn}

В матричном экране элементы матрицы — это питаемые электрическим током микроскопические светоизлучатели, из них, как из точек на газетной фотографии, образуется телевизионная картинка. Слово «микроскопические» требует оговорки. Первый матричный телеэкран, изготовленный фирмой «Сони» много лет назад, был довольно большим, в качестве светоизлучателей в нем использовались электролампочки. Многометровый цветной лампочковый экран (сейчас лампочки заменили другими светоизлучателями), на котором демонстрируют кинофильмы, рекламу и телепередачи, установлен в Москве на проспекте Калинина (см. «Наука и жизнь» № 6, 1973). Ясно, что четкую, детальную картинку можно получить на матричном экране с очень большим числом элементов: чтобы обеспечить четкость нашего телевизионного стандарта — 625 строк, в черно-белом экране должно быть почти полмиллиона светоизлучателей, в цветном — почти полтора миллиона. И что самое страшное — каждая точка матрицы в разных картинках может иметь разную яркость и разный цвет, поэтому всякий раз нужно дозировать ток, поступающий на каждый светоизлучатель в отдельности. То есть нужно иметь доступ к каждому излучателю, например, подвести к нему отдельную пару проводов. Более того, в телевидении информацию о яркости отдельных точек картинки несет видеосигнал, он описывает картинку последовательно, точку за точкой. При матричном телеэкране должен быть сверхбыстродействующий переключатель, который за 0,04 секунды, за время передачи одного кадра, произведет полмиллиона переключений (в цветном экране — полтора миллиона), в нужный момент направляя видеосигнал на тот или иной светоизлучатель.

Но не будем запугивать читателя цифрами, задача индивидуального питания светоизлучателей имеет относительно простое решение, берущее начало в телефонной технике прошлого века. Для соединения абонентов «любого с любым» тогда использовали ламельный коммутатор — расположенные один над другим ряды горизонтальных и вертикальных латунных пластин со сквозными отверстиями для соединительного штеккера. В матричном экране такая же структура проводящих линий и каждый светоизлучатель соединен с одним горизонтальным и одним вертикальным проводами, он светится, когда именно на эти два провода подается видеосигнал (рис. 2 а на цветной вкладке). Так резко упрощается вся система переключения — теперь провода идут не от каждого светоизлучателя в отдельности, а лишь от горизонтальных и вертикальных линий, которых, естественно, во много раз меньше: в стандартном черно-белом экране, например, нужно переключать уже не полмиллиона светоизлучателей, а лишь примерно 600 горизонталь-

ных и 800 вертикальных линий. За время одного кадра быстродействующий переключатель горизонтальных линий (строк) БПГ поочередно подает видеосигнал на каждую из них, а быстродействующий переключатель вертикальных линий БПВ производит один и тот же цикл их поочередного подключения для каждой строки. Электронные синхронизаторы С четко согласуют все эти переключения с передачей элементов видеосигнала: каждый светоизлучатель включается именно в тот момент, когда видеосигнал сообщает о яркости соответствующей точки изображения. Вот, оказывается, какая совершенная система обслуживания нужна для матричного экрана. А в кинескопе все делал один работага электронный луч — он и точки на экране высвечивал, и производил переключение точек-светоизлучателей, быстро пробегая весь экран строку за строкой.

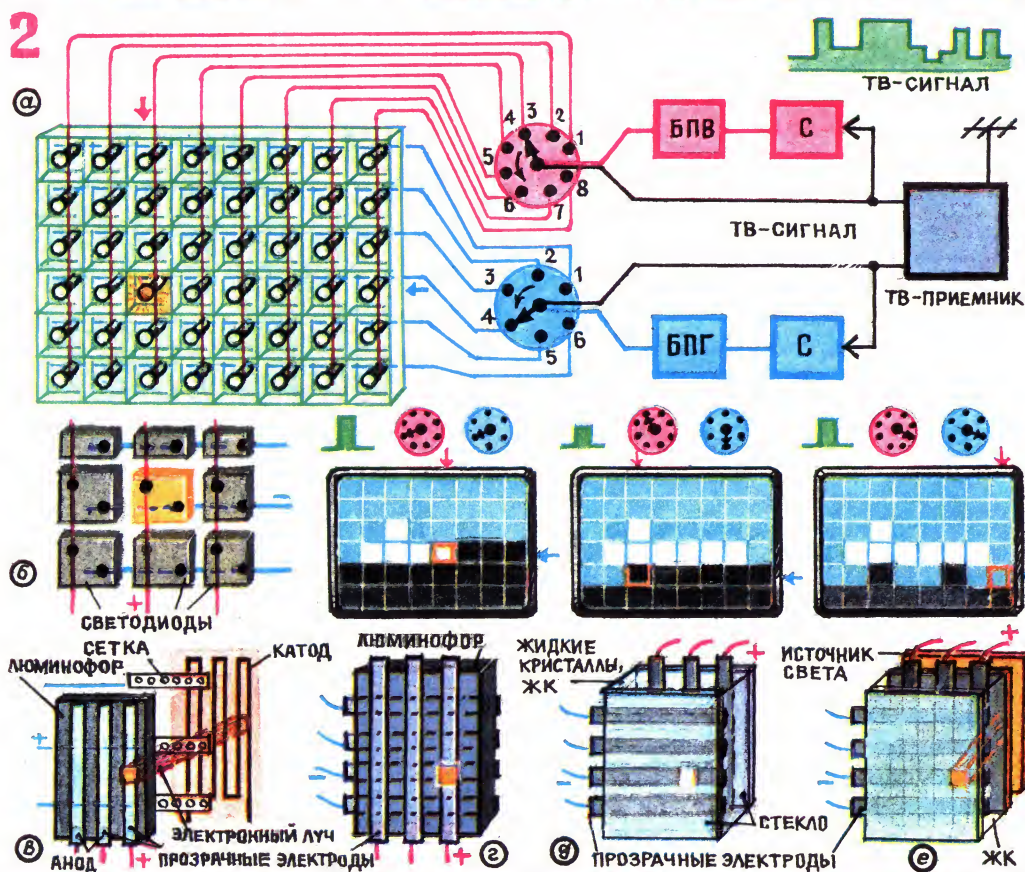
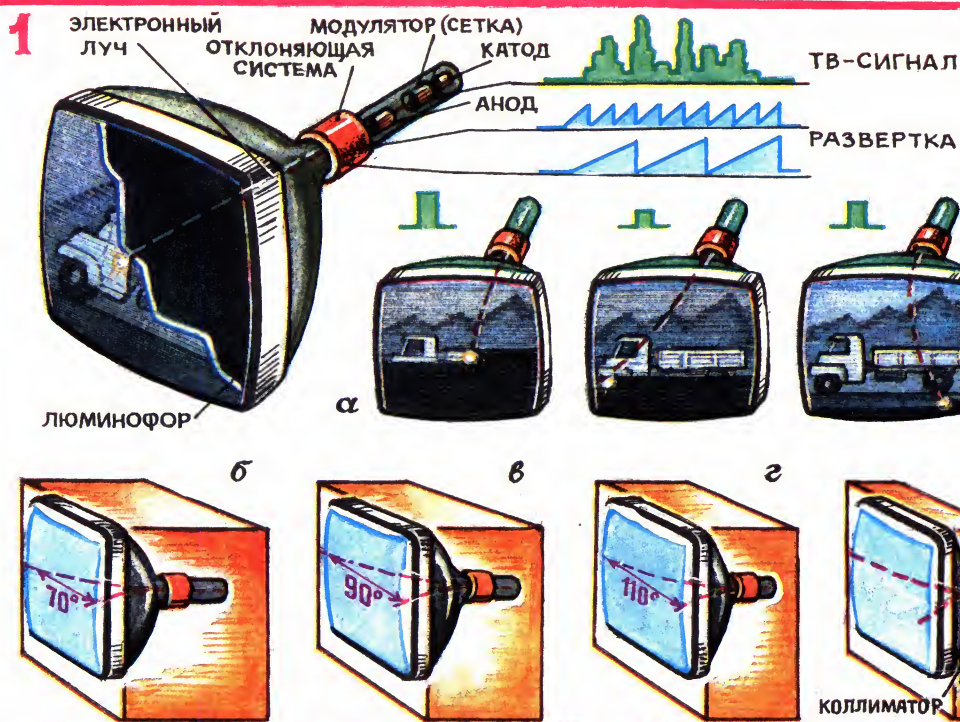
А теперь о том, каким может быть главный работающий элемент матричного экрана — светоизлучатель. Прежде всего, конечно, на эту роль вполне подходит светодиод, полупроводниковый собрат лампочки (рис. 2 б). В плоском катодолюминесцентном экране, как и в кинескопе, светящуюся точку создает электронный луч (рис. 2 в): светится та точка люминофора, которая лежит на пересечении включенных в данный момент линеек анода и управляющей сетки пересечения в буквальном смысле слова нет, электроды лежат в разных плоскостях); только на эту пару подается положительное относительно катода напряжение, и оба электрода — анод и сетка — своим «плюсом» ускоряют электроны в сторону люминофора; электронный луч возникает только в направлении, которое открыто пересечением этих электродов; включится другая пара линий анода и сетки, электронный луч появится в другом месте, и засветится другая точка люминофора; при этом на сетку своим «плюсом» подается видеосигнал, он определяет интенсивность электронного луча, а значит, и яркость точки на экране.

Нечто похожее происходит в электролюминесцентном экране (рис. 1), где электронного луча нет, а люминофор светится под действием электрического поля между включенной в данный момент парой электродов — вертикальным и горизонтальным. Аналогично электрическое поле в области пересечения горизонтального и вертикального электродов меняет оптические свойства находящегося между ними жидких кристаллов ЖК (рис. 1 д), и мы видим на экране относительно светлую точку. Картинка на этом жидкокристаллическом экране, как и цифры на индикаторе электронных часов, видна лишь за счет отраженного света, она получается бледной, сероватой. Яркое изображение дает ЖК экран, работающий на просвет, подобно слайду в диапроекторе — позади матричной системы расположен источник света, например, яркая люминесцентная панель (рис. 2 е). Есть и цветной экран такого типа, в нем каждый элемент матрицы образован тремя элементами, они закрыты микроскопическими красным, синим и зеленым светофильтрами, подключе-

ны к трем отдельным переключаемым линиям и получают каждый свою долю «трехцветного» видеосигнала.

Чтобы остаться в рамках реализма, эти сделанные несколькими штрихами наброски основных систем плоского экрана нужно хотя бы немного дополнить подробностями, которые помогут понять, почему столь простые, казалось бы, идеи пока еще не вытеснили кинескоп из массового телевизора. Начнем с того, что все системы плоского экрана требуют сложной и совершенной электроники: быстродействующие переключатели БПГ и БПВ действительно должны работать очень быстро, один производит тысячи переключений в секунду, другой — миллионы; такие скорости доступны, разумеется, только электронным схемам, в данном случае в них работают сотни транзисторов; многим типам плоского экрана нужна оперативная память, в нее нужно быстро записать и какое-то время выдавать на экран как минимум одну строку — некоторые типы светоизлучателей безынерционны, они мгновенно гаснут, и глаз не успевает заметить вспышки; практически все системы плоского экрана требуют высокой технологической культуры, их детали должны выполняться с микронной точностью, для них нужна такая, например, экзотика, как прозрачные проводники; создателям плоского экрана еще предстоит решить ряд непростых фундаментальных проблем в сфере физики, химии, технологии.

Сравнительно недавно английский журнал «Нью-сайентист» обнародовал признание представителя фирмы, занимающейся прокатом телевизоров. При снижении активности клиентов, когда спрос на прокатные телевизоры падает, так как люди активнее покупают себе телевизоры «навсегда», этот джентльмен организует в печати публикации о том, что вот-вот начнет выпускаться новый тип плоского экрана. В ожидании этой новости клиенты отказываются от покупки телевизора с кинескопом и продолжают пока (уже недолго осталось ждать) брать телевизоры напрокат. Признание джентльмена демонстрирует не только тонкий английский юмор, но и определенное отношение к перспективам плоского экрана — это, дескать, не более чем рекламная шумиха с коммерческой подоплекой. Сегодня с такой позицией согласиться, конечно, уже нельзя. Работы по созданию плоского экрана настолько продвинулись, достижения современной техники и технологии настолько велики, наступление на проблему ведется столь могучими и квалифицированными силами, что дело уже просто не может не увенчаться успехом. Когда? Печальный опыт учит нас: новые разработки, не то что поисковые, но даже доведенные до конца, к сожалению, не скоро становятся предметом крупносерийного производства, огромный маховик промышленности небыстро переводится на новый режим. Так что, несмотря на оптимистическое настроение в части плоского экрана, мне лично пока не хочется корректировать свои планы покупки нового телевизора.



Крытая крыша

Крытая галерея

4б

2

Лоджийный переход

4в

3

Лоджийный переход

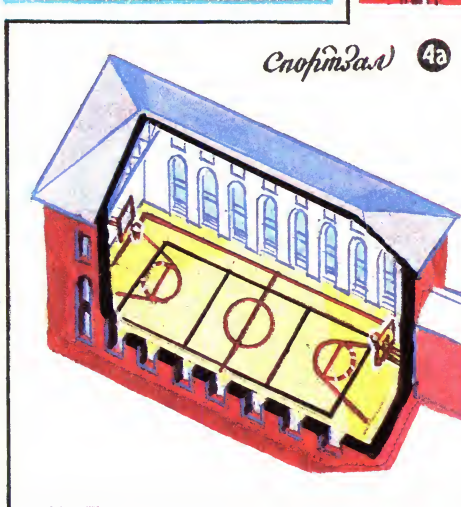
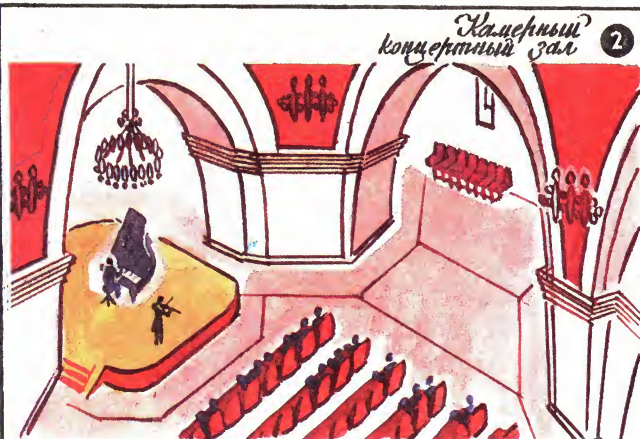
Площадка отдыха на крыше

11

ца благодаря устройству горизонтального цилиндрического свода превратилась в пассаж с комфортными условиями. Наземный и подземный переходы, обеспечивая связь между зданиями, помогают им объединиться в единый комплекс. Существующий двор перекрывается

прозрачной кровлей. Внутреннее пространство превращается (в данном случае) в зрительный зал. На крышах устраивают озелененные площадки отдыха.

Справа на вкладке показаны возможности нового использования внутренних



пространств старых зданий: 1а — переоборудование пустующих чердачных помещений в жилые комнаты; 1б — устройство «мини-этажа» в комнатах с высоким потолком; 1в — оборудование в подвалах кафе, баров, клубов и т. д. Приемы реконструкции

старых зданий: 2 — реставрация и приспособление внутренних помещений для камерных концертных залов, музеев, выставок и т. д. 3 — перепланировка и переустройство коммунальной квартиры в удобное современное жилище. Полное изменение конструктивной системы

здания при сохранении фасада: 4а — изъятие внутренних перекрытий, перегородки и стены, устроен спортивный зал, 4б — усиленные стены старого дома окружают новое строение; смена внутренних конструкций и устройство комфортабельных жилых блоков.



СИЛА

Каждый имеет интуитивное представление о том, что такое сила. И это хорошо, так как нет такого определения силы (если заглянуть в различные учебники физики), которое ни у кого не вызвало бы сомнения.

Посмотрим, какую дефиницию силы дает Большая Советская Энциклопедия. «Сила в механике,— сообщает БСЭ,— величина, являющаяся мерой механического воздействия на данное материальное тело со стороны других тел. Это действие вызывает изменение скоростей точек тела или его деформацию и может иметь место как при непосредственном контакте, так и через посредство создаваемых телами полей».

Величина силы находится по второму закону Ньютона: $F = ma$, где a — ускорение, сообщаемое телу массы m силой F . Сила — величина векторная. В каждый данный момент времени она характеризуется не только своим значением, но и направлением в пространстве и точкой приложения.

Сила — понятие дуальное. Такие понятия нам известны из литературы. Мы говорим одно слово: «дуэль», «переписка», «дружба», «любовь», а предполагаем участие двух людей. Так и сила никогда не бывает одна, а только совместно с другой силой.

Вспомним третий закон Ньютона. Он гласит: «Действию всегда есть равное и противоположное противодействие, иначе — взаимодействия двух тел друг на друга между собой равны и направлены в противоположные стороны». Раз есть действие, то есть и противодействие, то есть силы всегда выступают взаимно уравнивающимися «двойками».

Поясняя свой третий закон, Ньютон писал: «Если что-либо давит на что-либо другое или тянет его, то оно само этим последним давится или тянется. Если кто нажимает пальцем на камень, то и палец его также нажимается камнем. Если лошадь тащит камень, привязанный к канату, то и обратно (если можно так выразиться) она с равным усилием оттягивается к камню, ибо натянутый канат своею упругостью производит одинаковое усилие на лошадь в сторону камня и на камень в сторону лошади и, насколько этот канат препятствует движению лошади вперед, настолько же он побуждает движение вперед камня. Если какое-нибудь тело, ударившись о другое тело, изменяет свою силу его количество движения на сколько-нибудь, то оно претерпит от силы второго тела в своем собственном количестве движения то же самое изменение, но обратно направленное, ибо давления этих тел друг на друга постоянно равны. От таких взаимодействий всегда происходят равные изменения не скоростей, а количеств движения, предполагая, конечно,

что тела никаким другим усилиям не подвергаются. Изменения скоростей, происходящие также в противоположные стороны, будут обратно пропорциональны массам тел, ибо количества движения получают равные изменения».

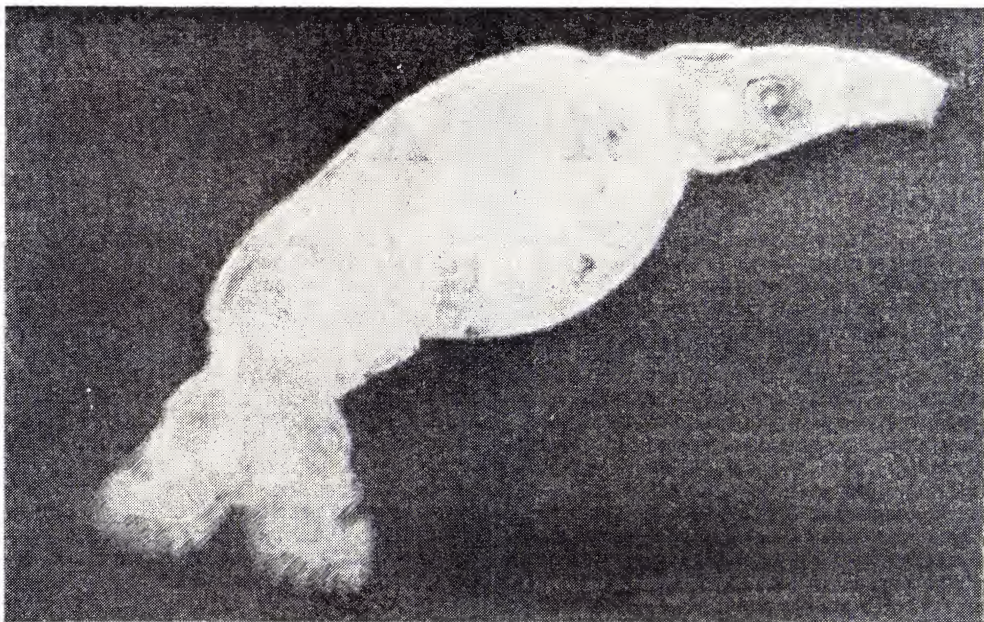
Для справедливости надо заметить, что аналогичные мысли высказывал еще Леонардо да Винчи, который писал в «Атлантическом кодексе»: «Что касается движения воды, то же производит движение весла против неподвижной воды, что и движение воды против неподвижного весла. То же производит движение воздуха против неподвижного предмета, что и движение предмета против неподвижного воздуха».

Однажды Ньютон сказал, что ему удалось достичь в науке многого, потому что он видел дальше других, так как стоял на плечах гигантов. И это правда. Он действительно опирался на труды своих великих предшественников — Леонардо да Винчи, Кеплера, Галилея. Но в этой фразе был еще и подтекст. Ньютон хотел подчеркнуть, что в своей научной работе он не пользовался результатами, полученными Робертом Гуком, с которым они все время вели приоритетные споры и который был невысокого роста.

На цветной вкладке I представлены различные значения силы, которые встречаются в природе и технике. Шкала логарифмическая. Это значит, что два соседних деления отличаются друг от друга по величине в 10 раз. Единица измерения шкалы — ньютон (Н), принятый в Международной системе единиц (СИ). 1 Н — это такая сила, которая массе в 1 кг сообщает ускорение 1 м/с^2 в направлении действия силы. Ньютон связан с привычным для нас килограммом соотношением: $1 \text{ кгс} = 9,80665 \text{ Н}$, то есть для того, чтобы перейти от ньютонов к килограммам, надо разделить значение, указанное на вкладке, на 10. Например, сила удара футболиста по мячу равна 10 000 Н, или 1 000 кгс.

Рассматривая вкладку, вы найдете силу тяготения между Землей и Солнцем, удара футболиста по мячу и руки человека, сжимающего динамометр, узнаете, что ракета «Союз» в два раза «слабее» мощного тепловоза, а давление солнечного света много меньше, чем сила притяжения электрона к протону в атоме водорода. (Все силы давления даны на 1 см^2 .) Но один рисунок, конечно, не может вместить все обилие значений сил, встречающихся в природе и технике. Он только информация для сопоставления и размышления.

Кандидат физико-математических наук
В. ЛИШЕВСКИЙ.



К Р И П Т О Б И О З — Ж И З Н Ь И Л И С М Е Р Т Ь ?

Каждый знает, что вода необходима для жизни. Но действительно ли это так? Существование определенной группы животных и растений грозит опровергнуть эту известную истину. Эволюция наделила их способностью выживать даже в случае потери фактически всей воды, содержащейся в их организмах. Исследователи пытаются проникнуть в суть этого замечательного процесса — криптобиоза (часто называемого анабиоз или ангидробиоз), начиная с 1720 года, когда он был впервые открыт А. Левенгуком. Сейчас мы, наконец, уже близки к ответу.

Многие живые организмы обладают этим замечательным свойством, особенно принадлежащие к трем низшим классам — коловраткам, тихоходкам и нематодам. Однако чем выше находится класс животных на лестнице эволюции, тем реже встречается способность к криптобиозу. Некоторые насекомые способны сохранять жизнь в случае высыхания; примером тому может служить личинка африканского комара-дергуна, которая обитает в пересыхающих водоемах. Эмбрион морской креветки, принадлежащей к классу ракообразных, также обладает этим свойством. Сухими цистами этих животных питаются рыбы.

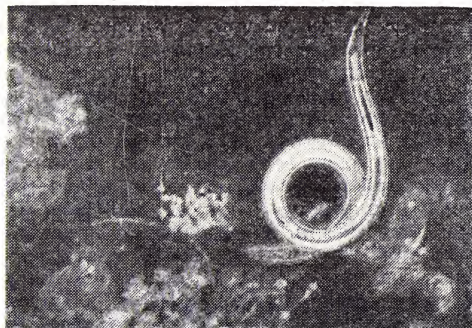
Из растений мхи, водоросли, лишайники, грибы и некоторые высшие растения также способны сохранять жизнь в обезвоженной среде. Сюда можно отнести и семена многих растений: содержание воды в них может падать до 5 процентов и ниже, и это состояние равносильно криптобиозу. Известны случаи, когда семена сохраняли всхожесть сотни и даже тысячи лет (см., например, статью Ф. Э. Реймерса, «Наука и жизнь», № 8, 1983). Это свойство позволяет создавать генетический фонд для нужд селекции.

Неизбежно возникает вопрос, волнующий ученых уже многие десятилетия: криптобиоз — это жизнь или смерть? Казалось бы, что сам термин «криптобиоз» (в переводе с греческого — скрытая жизнь) и способность «воскресать» с возвращением воды не оставляют сомнений — это жизнь. Но почему тогда, как в смерти, не проявляются ее обычные признаки? А если это смерть, то придется признать, что жизнь может быть вечной, то есть бесконечной чередой смертей и воскрешений...

Такова философская сторона вопроса. Для физиолога он звучит иначе: прекращается ли обмен веществ при криптобиозе или же он протекает крайне медленно? На этот вопрос нельзя дать однозначного ответа, так как он зависит от возможностей аппаратуры и методики. Пока даже самые чувствительные приборы не могут зарегистри-



Коловратки — это тоже крошечные животные, обитающие в водоемах, но питающиеся путем образования водоворота, втягивающего мелкие пищевые частицы в ротовое отверстие животного. Водоворот образуется благодаря оригинальному аппарату, состоящему из двух двигающихся венчиков-ресничек и напоминающему вращающееся колесо. Зарегистрировано около 1800 видов коловраток. Некоторые из них являются активными пловцами, тогда как другие прячутся в студенистых трубочках, где ведут малоподвижный образ жизни.



стрировать обмен веществ у некоторых живых существ, находящихся в состоянии криптобиоза. Так, английский профессор зоологии Д. Баррет использовал три метода для изучения того, протекает ли обмен веществ в сухих личинках нитевидных и лимonoобразных нематод (круглых червей). Он наблюдал за поглощением кислорода, выделением тепла и двуокиси углерода, атомы которого были помечены радиоактивным маркером, введенным нематоду, когда ее организм еще не был обезвожен. Однако ни один из его экспериментов не дал результатов. Между тем при помощи самой чувствительной методики можно было бы зарегистрировать обмен веществ, протекающий в десять тысяч раз медленнее, чем обычно (заметим для сравнения, что во время зимней спячки животных обмен веществ протекает примерно в сто раз медленнее нормального). Поэтому многие биологи убеждены, что при криптобиозе обмен веществ должен полностью останавливаться, поскольку для него просто не хватает воды.

Итак, жизнь останавливается, но благодаря этому — вот парадокс! — ее продолжительность намного увеличивается. Нематоды могут жить в обезвоженном состоянии и 20, и 40 лет. Тихоходка, продолжительность жизни которой составляет около года, могла бы жить в обезвоженной среде приблизительно 60 лет. Рассказывают, что после того как сухой мох, пролежавший в музее 120 лет, был смочен, в нем появились коловратки и тихоходки. (К сожалению, эти существа вернулись к жизни всего лишь на несколько минут и распрощались с ней навсегда.)

Долгая жизнь — это не единственное вознаграждение, которое получают существа, способные обходиться без воды. Кроме того, у них появляется сопротивляемость к внешним нагрузкам, которые в обычных условиях мгновенно убили бы их. Так, личинки некоторых насекомых в обычном состоянии начинают отрицательно реагировать на тепло при температуре выше плюс 40°C. А сухие личинки тех же насекомых могут в течение минуты и больше выдерживать температуру плюс 102—104°C и продолжать нормально развиваться во взрослую форму. С другой стороны, сухие

Нематоды, или круглые черви, встречаются повсюду и пользуются пристальным вниманием специалистов медицины и сельского хозяйства. По всей вероятности, в мире насчитывается более миллиона видов нематод, хотя таксономисты (зоологи-систематики) описали всего около 1500 видов. Некоторые нематоды являются паразитами животных и человека и вызывают у них ряд крайне неприятных заболеваний. Многие другие паразитируют на растениях; к этой группе относятся некоторые печально известные сельскохозяйственные вредители, такие, как, например, циста картофельной нематоды. Третьи живут в почве, в пресной воде и в море. Некоторые из водоемов, где они живут, нередко пересыхают, тогда-то личинкам нематод и приходится прибегать к криптобиозу. Для этого они сворачиваются кольцом и так высыхают.

личинки не погибают и при температуре минус 270°C, что всего лишь на 3 градуса выше абсолютного нуля. Они также выживают, если их на день поместить в этиловый спирт, тогда как обычная личинка погибает в этой среде менее чем через минуту. Сухие мхи могут существовать при температуре плюс 100°C, а обезвоженные тихоходки и коловратки могут в течение 15 минут жить при температуре плюс 151°C.

Криптобиозные организмы способны выдержать и другие виды нагрузок. Например, у обезвоженных тихоходок сопротивляемость к воздействию рентгеновских лучей в тысячу раз выше, чем у человека. Они прекрасно чувствуют себя при очень низком атмосферном давлении — всего лишь несколько миллиметров ртутного столба (нормальное атмосферное давление равняется 760 миллиметрам ртутного столба). Известно, что сухая тихоходка выжила даже после того, как испытала воздействие давления 10⁻⁶ миллиметров ртутного столба в сканирующем электронном микроскопе (однако погибла вскоре после своего чудесного воскрешения).



Тихоходки (описано около 400 их видов) — это мелкие животные с коротким телом, менее одного миллиметра длиной, и четырьмя парами нечленистых ног. Они обитают в пресных водоемах, где питаются соком растений, прокалывая их при помощи пары острых стилетов. Их часто называют водяными медведями из-за их несколько медленных и неуклюжих движений.

Эти факты вызывают интересный вопрос: могут ли сложные формы жизни, подобно спорам бактерий, существовать в космическом пространстве? В свое время была выдвинута гипотеза о том, что предки нематод, тихоходок и коловраток попали на Землю из космоса. Хотя большинство считает эту идею несостоятельной, было бы чрезвычайно интересно узнать, действительно ли нематоды и их родственники могут существовать в космическом пространстве. Для того чтобы ответить среди прочих и на этот вопрос, Д. Баррет намеревается запустить первую нематоду в космос на Европейском космическом корабле, который должен быть выведен на орбиту и возвращен на Землю в 1989 году при помощи американской космической системы многоразового пользования (Шаттл). Этот гигантский прыжок нематоды в космос поможет человечеству продвинуться еще на один небольшой шаг в изучении криптобиоза.

Сейчас исследователи пытаются объяснить криптобиоз при помощи физиологии клетки. Дело в том, что, как выяснилось, животные и растения, впадающие в криптобиоз, предпочитают, чтобы процесс высыхания протекал медленно. Тихоходки погибали, если их сразу помещали в сухую среду, и выживали, если сначала процесс обезвоживания протекал медленно. То же самое происходит и со мхами, и с нематодами.

Многие животные пытаются управлять процессом высыхания. Нематоды свертываются кольцом, уменьшая таким образом площадь поверхности, с которой может испаряться вода. Тихоходки свертываются, принимая бочкообразную форму, чтобы спрятать от сухой окружающей среды кутикулярные (кожистые) складки, которые особенно тонки и потому быстро теряют воду. «Бочоночки» высыхают втрое медленнее, чем животные, не сумевшие принять подобную форму.

Медленное высыхание дает криптобиозным животным, таким, как нематоды и коловратки, возможность изменить свое внутреннее строение и тем самым приспособиться к новым условиям существования. По наблюдениям Д. Вортон (Новая Зеландия) и уже упоминавшегося Д. Баррета, нематоды по мере высыхания сокращают мышцы до тонкой нити. Это помогает предотвратить разрушение и разрыв тканей.

Медленное высыхание дает еще одно преимущество этим животным: у них есть время для подготовки химического состава организма к обезвоживанию. Многим криптобиозным живым существам для того, чтобы существовать в обезвоженной среде, необходимо прежде выработать большое количество углеводов, таких, как глицерин и трегалоза (дисахарид, образованный двумя остатками глюкозы). Сначала исследователи полагали, что эти сахара необходимы для замещения молекул воды, которые прочно связаны с такими важными соединениями, как нуклеиновые кислоты и белки. Однако недавние исследования показывают, что трегалоза может

помочь сохранить плазматическую мембрану, которая окружает клетку и ее органеллы, в частности митохондрии и хлоропласты. Такие мембраны состоят из двух слоев липидов, а также различных белков, которые играют важнейшую роль в жизни клетки. Однако, когда клетка обезвоживается, мембраны начинают разрушаться. Липиды меняют свою конфигурацию, а затем происходит полное разрушение клетки. Белки, входящие в состав мембран, не вступают в новые соединения, а группы связанных белков, по-видимому, расщепляются.

Так вот, трегалоза может замещать воду и способствовать тем самым сохранению липидов. Этот эффект срабатывает, вероятно, потому, что трегалоза может соединяться с молекулами липидов почти таким же образом, как вода.

Подготовка к криптобиозу — еще полдела. Не менее опасным является момент, когда организм вновь получает воду и возобновляет процесс жизнедеятельности. Именно в этот критический момент нужно ликвидировать те повреждения, которые организм получил за время жизни в обезвоженной среде. Д. Баррет и Д. Вортон сосредоточили свое внимание на этом этапе жизни нематоды, то есть на периоде между моментом получения воды и полным восстановлением жизнедеятельности, доказательством чего служит возобновленное движение. Обычно этот период продолжается два-три часа, однако может длиться и до пяти часов. Так как у червей, вновь попавших во влажную среду, обмен веществ восстанавливается сразу же, а двигаться они еще не могут, то ученые пришли к выводу, что во время этого периода черви, возможно, и ликвидируют те повреждения, которые они получили, пока существовали без воды.

Мышцы обезвоженного червя сжаты, и их волокна плотно прижаты друг к другу. Эти волокна начинают разъединяться через 20—30 минут после регидратации (возвращения воды). Тем временем интересные явления происходят в митохондриях, находящихся в мышцах червя (эти органеллы обеспечивают клетки энергией). Митохондрии сухих червей имеют те же размеры, что и у обычных животных, но когда черви вновь попадают во влажную среду, митохондрии разбухают, приобретая более сферическую форму, чем обычно; затем они сжимаются, возвращаясь к нормальному виду. Эти изменения означают, что митохондрии уже восстановили свои функции. Согласно утверждению Д. Вортон и Д. Баррета, разбухание митохондрий во время регидратации означает, что проницаемость их мембран нарушена и поэтому митохондрии могут впитывать воду. В результате восстановления функций митохондрий восстанавливаются мембраны, ионный баланс, а затем удаляется избыток воды. Это не противоречит более позднему выводу Д. Баррета, сделанному им на основании биохимических анализов, что деятельность митохондрий ослабевает на ранних этапах регидратации.

РИСОВАННЫЕ КАЛАМБУРЫ

Венгерский художник, сотрудник юмористического журнала «Лудаш Мати» Далмат Дан предложил новый жанр рисованной шутки, своеобразный графический каламбур. Незначительное изменение рисунка одной или нескольких букв, за-

мена буквы каким-либо знаком — и мы понимаем остроумный намек художника. Так ли уж разумен «хомо сапиенс», человек разумный? Антоний и Клеопатра отмечены значками, принятыми в биологии для обозначения пола. Демосфен,

великий оратор древности, от рождения был заикой...

Надо сказать, что подобный прием не так уж редко используется при создании фирменных и товарных знаков.

Не захотят ли читатели включиться в игру, предложенную венгерским художником? Лучшие рисунки будут опубликованы.

HOMO SAPIEN?
ANTONIUS & CLEOPATRA
DEDEDEMOSTHENES

BORODI_NO

KAR-ATE

MESSINA

Конечно же, мембраны вокруг митохондрий не единственные мембраны, восстановление которых необходимо для возобновления двигательной способности животного; нервные клетки, например, тоже не могут функционировать, пока их мембраны не вернутся в нормальное состояние.

Нематода не единственная представительница животного мира, обладающая способностью восстанавливать свои мембраны после регидратации. Митохондрии мхов, например, претерпевают изменения, очень похожие на те, которым подвергаются митохондрии нематод. Основные биохимические процессы могут быть похожими у разных организмов.

Никто не может утверждать, что тайна криптобиоза уже разгадана. Но в данном случае среди ученых наблюдается определенное единодушие: криптобиозные растения и животные решают свои проблемы благодаря мембранам. В случае ухудшения условий среды обитания и недостатка воды эти организмы переносят все трудности, возможно, благодаря защите своих мембран при помощи трегалозы. Когда вода появляется вновь, они производят «текущий ремонт» при помощи еще неизвестных механизмов. И предупреждение, и лечение играют важную роль в одном из самых интересных явлений во всей биологии.

По материалам иностранной печати.

Авторы сценария — Л. Николаев и В. Виктор
Режиссер — А. Буримский
Оператор — В. Колюшев
Центрнаучфильм, 1986, 5 частей цветной

Завершается работа над серией научно-публицистических фильмов, рассказывающих об истории советской науки. Серию образуют шесть полнометражных лент (время демонстрации

каждой около часа) — «Мечтатели», «Энтузиасты» (см. «Наука и жизнь» № 9, 1986), «Сыны Отечества», «Реалисты», «Атомщики» и «Дети Галактики». Первые две ленты сериала вводят зрителя в события послереволюционных лет и тридцатых годов, третий фильм рассказывает о большом вкладе нашей науки в дело победы в Великой Отечественной войне. Последние две картины повествуют о свершениях, которые навсегда войдут в историю человеческой цивилизации о том, как советские ученые своими путями пришли к овладению ядерной энергией, первыми начали ее мирное применение, и о том, как наука, техника, индустрия Страны Советов открыли эру космических полетов, сделали решающие практические шаги в использовании космоса для мирных нужд человечества.

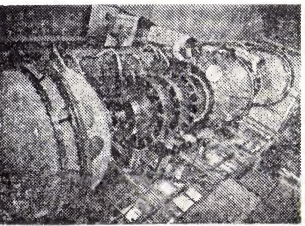
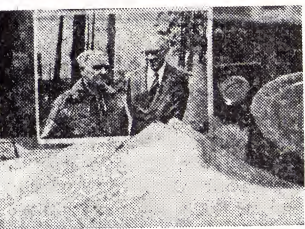
Фильм «Реалисты» затрагивает разные периоды нашей истории, но главным образом предвоенные и первые послевоенные годы, когда наука получила поддержку твердо вставшей на ноги промышленности, получила подкрепление в лице нового поколения исследователей. Когда планы мечтателей и энтузиастов начали реализовываться быстро и в невиданных ранее масштабах. Наука начинает играть ключевую роль в решении реальных, жизненно важных задач, выдвигаемых народным хозяйством, и это оказывается возможным благодаря широкому развертыванию в стране фундаментальных научных исследований. Именно в этот период советские ученые выходят на передовые рубежи практически всего огромного фронта мировой науки, завоевывают общепризнанный сегодня высочайший научный авторитет нашей страны.

Создатели фильма рассказывают о том героическом времени, всматриваясь в судьбы и научные биографии трех выдающихся исследователей: это академики — физик П. Л. Капи-

ца, математик М. А. Лаврентьев и биохимик А. Н. Белозерский.

Андрей Николаевич Белозерский (1905—1972) еще в предвоенные годы, работая с веществом наследственности — нуклеиновыми кислотами, выполнил цикл исследований, которые можно отнести к предвестникам революционного переворота в науке о живом — становлению в середине сороковых годов молекулярной биологии. Он был признанным мировым авторитетом и одним из лидеров молекулярной биологии в нашей стране, в том числе и во времена, когда это требовало высокой принципиальности и мужества. Андрей Николаевич умел и, более того, считал необходимым совмещать истинно академическую науку с большой организаторской работой, обеспечивающей необходимые масштабы исследований и их реальный успех. В частности, с именем академика А. Н. Белозерского связано строительство на территории Московского университета большого научного комплекса, хорошо известного всем биологам как Молекулярный корпус, — на протяжении многих лет он оставался ведущим центром советской молекулярной биологии, символом ее жизнеспособности и научной активности.

Одна из славных страниц биографии Михаила Алексеевича Лаврентьева (1900—1984) — разработка теории коммулятивного взрыва, на ее основе в годы войны создаются снаряды для противотанковой артиллерии, поражающие многосантиметровую лобовую броню фашистских «тигров» и «пантер». Фильм в деталях, конкретно показывает нам, как М. А. Лаврентьев, глубокий исследователь, теоретик, искал и находил возможности для реального вклада науки в прогресс народного хозяйства страны, выбирая ключевые и наиболее результативные направления. Мы видим ученого в период создания



первой советской большой электронно - вычислительной машины; это происходит в конце сороковых годов, когда только что нарождавшаяся кибернетика подвергалась ожесточенной критике некоторых околонаучных кругов. Экран показывает нам Михаила Алексеевича и в пятидесятые годы, когда он стал инициатором и руководителем создания Новосибирского академгородка. Начинаясь буквально «с нуля», он за короткий срок стал научным штабом освоения несметных богатств Сибири и в то же время крупнейшим мировым центром исследований в области физики высоких энергий, математики, биологии, ряда областей техники и гуманитарных наук.

С Петром Леонидовичем Капицей зритель встречается в период, когда он находился в длительной научной командировке в Великобритании. Мы видим старинный университетский Кембридж, великого Резерфорда и его учеников, знаменитую Кавендишскую лабораторию — П. Л. Капица восемь лет был одним из ее руководителей. А вот уже Москва, не очень большое двухэтажное здание на Ленинских горах — с 1935 года и до конца своих дней, правда, с вынужденным девятилетним перерывом, Петр Леонидович возглавляет разместившийся здесь Институт физических проблем, ныне известный во всем мире центр физической науки. Здесь он выполнил великолепные эксперименты, которые привели ученого к открытию сверхтекучести гелия, к открытию, отмеченному Нобелевской премией. Здесь, в Институте физпроблем, Капицей были проведены и другие исследования, вошедшие в классику физического эксперимента, в том числе работы, инициировавшие становление целых отраслей промышленности, например, индустрии получения дешевого кислорода.

Всех трех ученых, о которых рассказывает фильм «Реалисты», людей во многом разных, работавших в разных областях, объединя-

ет особая забота о научной смене, о своей школе, об учениках. Широко известны знаменитые «капишники», открытые семинары П. Л. Капицы, ставшие для целых поколений физиков школой научного реализма. Вместе с М. А. Лаврентьевым П. Л. Капица стоял у истоков создания Московского инженерно-физического института, МИФИ, у выпускников которого, по замыслу создателей, классическое университетское образование должно сочетаться с реализмом и практицизмом мышления инженера. О всех трех выдающихся ученых в фильме вспоминают их научные наследники. С интересом слушаешь, например, рассказ академика А. С. Спирина, биохимика с мировым име-

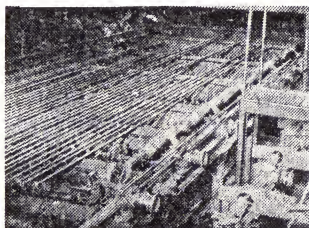
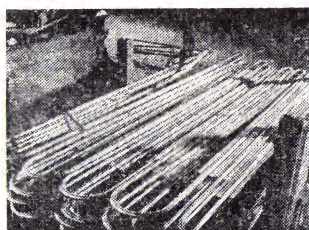
нем, о его учителе А. Н. Белозерском.

Прикосновение к истории всегда интересно, особенно когда это происходит с участием кинематографа, владеющего бесценными документальными материалами и сумевшего найти для них глубокий эмоциональный комментарий. Авторы фильма «Реалисты» показали нам и прокомментировали события далекого и недалекого прошлого с волнующей прямоотой, не деформируя в то же время нашу шкалу жизненных ценностей. Вместе с героями мы переживаем трудности и превратности их судеб, мы радуемся успехам ученых, их научным победам, ставшим реальными слагаемыми нынешнего могущества советской науки.

НА ЭКРАНЕ КИНОЖУРНАЛЫ

ДЛЯ ТЕПЛОВЫХ СТАНЦИЙ

Котел в нашем жилищном представлении — это большая металлическая ем-



кость, предназначенная для нагрева жидкостей. Однако на теплоэлектростанциях он представляет собою нечто совсем иное. Это сложное переплетение труб разной длины и разного диаметра, порою их общая протяженность достигает тысячи километров, расстояния между Москвой и Таганрогом.

Именно в Таганроге в объединении «Красный котельщик» начала действовать первая в мире гибкая автоматическая линия сборки котельных агрегатов. Она вобрала в себя все — от сортировки труб по длине и диаметру до их соединения в готовую конструкцию. Командует всем процессом электроника.

Если в конструкцию вносятся изменения, переналаживать линию не нужно — достаточно произвести изменения в программе, а агрегаты линии рассчитаны на разные режимы и варианты работы.

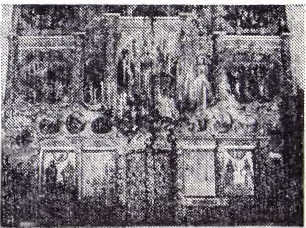
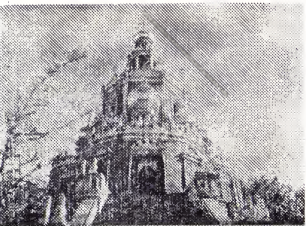
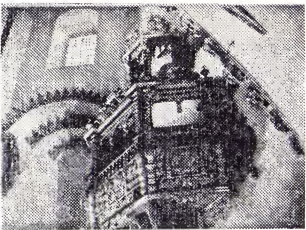
Гибкая автоматическая линия котельщиков Таганрога — это не только высокое

качество продукции, но еще и большая экономия времени, труда, средств.

«Наука и техника»
№ 24, 1986 г.

ПАМЯТНИК РУССКОГО БАРОККО

Церковь Покрова в Филях — один из самых интересных памятников архи-



тектуры XVII века в Москве. Расположена церковь сразу за Шелепихинским мостом, над кронами деревьев можно издали увидеть изящную звонницу. Построен храм в девятых годах XVII века по заказу Льва Нарышкина — дяди Петра Первого.

Четкость композиции, чистота линий, красочность фасадов, пластическое богатство, нарядность — эти черты русского барокко (его иногда еще называют «нарышкинским») в полной мере присущи церкви Покрова.

Около тридцати лет мастера Всесоюзного объединения «Союзреставрация» восстанавливали роспись и резьбу интерьеров, реставрировали иконы, возвращали храму его изначальный внешний вид. Особое внимание было уделено помещениям верхней летней церкви, поистине уникальным. Главное место здесь занимает резьба по дереву, и свидетельствует она о высоком мастерстве резчиков.

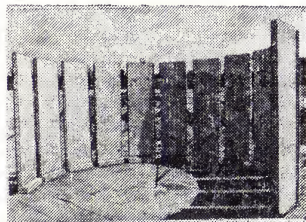
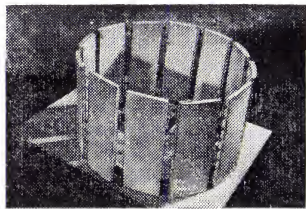
Автор проекта реставрации архитектор И. В. Ильенко провела большую и сложную работу в поисках описаний церкви, рисунков, гравюр, аналогий в убранстве интерьеров других построек того времени.

Но кто же был создателем всей этой красоты? В верхней части иконостаса на подножии композиции «Распятие» найден его автограф — Карп Золотарев. Это был знаменитый мастер Посольского приказа, о котором упоминалось в архивных материалах. К слову сказать, он был и прекрасным иконописцем.

«Наука и техника»
№ 24, 1986 г.

БЕТОН ВМЕСТО ЖЕЛЕЗА

В Брестском инженерно-строительном институте продолжают искать новые



возможности применения сборного железобетона, в частности, в сельском строительстве. Известно, что на селе много металла расходуется на сооружение различных емкостей и резервуаров для хранения жидкостей — воды, мазута, удобрений, и брестские инженеры предложили собирать их из железобетонных элементов. Подобным способом можно монтировать резервуары емкостью от ста до пяти сот кубических метров, выпуск необходимых для этого блоков освоил Кобринский завод железобетонных конструкций.

Элементы будущего бака скрепляются между собой деталями арматуры, стыки затем заливают бетоном, и швы становятся водонепроницаемыми. В нынешней пятилетке белорусские сельские строители планируют окончательно перейти на строительство резервуаров из железобетона.

«Строительство и архитектура», № 12, 1986 г.

ЧТОБЫ ПОВЫСИТЬ ОТДАЧУ ПЛАСТОВ

(см. 2-ю страницу обложки)

В нашей стране разведано более полутора тысяч нефтяных и газонефтяных месторождений. Они неравноценны по своим характеристикам: отличаются не только условия залегания пластов, но и свойства нефти. Одни расположены в обжитых районах, а на другие приходится направлять вахты — сменяющие друг друга бригады, одни обладают хорошими продуктивными пластами, а на других приходится бурить большое число глубоких дорогих малодебитных скважин.

Основную долю добываемой сегодня нефти дают всего несколько десятков крупных, сравнительно новых месторождений. Однако и они истощаются — бьющих под большим напором черных фонтанов становится на них все меньше и меньше. Чтобы извлечь нефть из недр, все чаще приходится применять различные методы воздействия на пласты (см. № 3, 1966).

Удовлетворять потребности страны в черном золоте можно двумя способами: осваивая новые месторождения (запасы которых не безграничны) и добываясь более полного извлечения нефти из «старых» пластов.

МНТК «Нефтеотдача» призван увеличить нефтеотдачу как эксплуатируемых, так и уже выработанных пластов. Во многих случаях это гораздо выгоднее, чем осваивать новые, расположенные в необжитых районах Севера, Сибири и Средней Азии месторождения, строить длинные нефтепроводы, перерабатывающие заводы, прокладывать железные дороги и так далее. Выгоднее не только потому, что рядом с давно работающими скважинами многое из этого уже есть, но и потому, что выработанными месторождения называют лишь условно — в них остается полозина, а то и больше от первоначального объема нефти. Нефтеносный пласт

непохож ни на подземную реку, ни на подземное озеро. Скорее он напоминает беспорядочный, до конца не познаваемый лабиринт, узкие проходы которого (капиллярные поры, трещины, линзы) заполнены находящейся под давлением от 50 до 850 атмосфер нефтью. Пробуренная скважина дает ей выход наверх, и давление в пласте (порах, трещинах) начинает падать. Наступает момент, когда оно уменьшается настолько, что самотек нефти прекращается. Кроме того, в нефти, как правило, немало парафинов, асфальтенов, смол и других соединений, которые забивают поры пласта, снижая его пропускную способность, делая невыгодной его эксплуатацию.

Проблема повышения нефтеотдачи пластов не нова. Возникла она еще в начале века. Сегодня существует целый ряд методов увеличения степени извлечения нефти из недр, продления жизни месторождений. Самый простой и широко применяемый — искусственное поддержание давления в пласте. Для этого в него закачивают воду, которая и вытесняет нефть из пласта в скважины. Однако из-за более высокой вязкости нефти (по сравнению с водой) и по другим причинам закачиваемая в пласт вода нередко обгоняет нефть и первой прорывается к скважинам. Расход воды растет, а добыча нефти падает, наступает экономический предел эксплуатации.

Известно, что вязкость нефти сильно уменьшается с увеличением температуры. Этим воспользовались нефтяники. Они стали нагнетать в пласт теплоносители — пар или горячую воду. Поднять температуру в пласте можно и иначе. Для этого, например, поджигают саму нефть. При ее горении в пласте выделяется много тепла, нефть становится более подвижной, дебиты скважин увеличиваются, нефтеотдача растет.

Другой способ борьбы с вязкостью нефти — загущение закачиваемой в пласт воды. Повысить ее вытесняющую способность можно добавками поверхностно-активных веществ или их композиций, позволяющих снизить натяжение на границах раздела фаз нефть—вода, нефть — порода. Нагнетание в пласт углеводородного газа, углекислого газа или азота — также один из перспективных путей увеличения нефтеотдачи.

Для эффективного внедрения этих и других методов воздействия на нефтяные пласты необходимо провести комплексные исследования.

Чтобы ускорить эти исследования, опытно-промышленные испытания, внедрение новых технологий извлечения нефти, создан МНТК «Нефтеотдача». Его головной организацией стал институт ВНИИнефть (Москва). В состав комплекса вошли три научно-производственных объединения: «Союзтермнефть» (Краснодар), «Союзнефтепромхим» (Казань) «Союзнефтеотдача» (Уфа) и Опытно-экспериментальное нефтегазодобывающее управление «Татнефтебитум» (Бугульма). Кроме того, в работе комплекса участвуют 19 организаций, в том числе ВНИИгаз (Москва), ВНИИ поверхностно-активных веществ (Белгородская обл.), московское НПО «Нефтегазавтоматика», организации АН СССР — Институт высоких температур, Институт физической химии, Институт химической физики (все — Москва), Томский институт химии нефти и некоторые другие.

Все эти организации имеют разное подчинение, что, конечно, затрудняет слаженную работу. Но, с другой стороны, такое объединение сил поможет комплексно разработать, испытать и внедрить уже в этой пятилетке ряд новых технологических процессов.

КТО ДОЛЖЕН СКАЗАТЬ «ДА»?

С тех пор, как на Земле существует живое, только Природа дирижировала рождением и смертью. И вот развитие науки и, в частности, такой ее новой отрасли, как биофизика, привело, казалось бы, к невероятному. На свет может появиться ребенок, чьи родители давно умерли, можно поддерживать жизнь безнадежно больного с помощью аппаратов искусственного сердца, легких, почки и т. д. Готов ли человек принять на себя ответственность решать самые сокровенные вопросы жизни и смерти? Как на это решение может повлиять наука? Об этом, о судьбах биофизики размышляет член-корреспондент АН СССР, лауреат Ленинской и Государственной премий СССР Г. Р. Иваницкий.

Член-корреспондент АН СССР Г. ИВАНИЦКИЙ.

На страницах печати уже давно идет дискуссия по поводу противоречий между выработанными веками нормами поведения людей и современными достижениями науки и техники.

Первый этап дискуссии был вызван операциями по пересадке органов от одного человека другому. Сразу возникли вопросы: какое состояние можно считать биологической смертью организма? Когда можно сказать: «Человек умер»? Какими правовыми нормами регулировать отношения между родственниками умершего и медициной, которая использует его органы для спасения других жизней?

Второй этап дискуссии был порожден созданием биофизической аппаратуры нового типа, искусственного сердца, легкого, почки; разработкой искусственной крови; успехами генной инженерии; появившейся возможностью сохранения половых клеток при очень низких температурах.

То, что каждый человек имеет право на жизнь, — очевидно, но современная биофизическая техника позволяет сколь угодно долго поддерживать умирающего человека на грани жизни и смерти. Возникла обратная нравственная проблема: имеет ли право человек на смерть? Разрешается ли врачу рисковать, используя новый аппарат или новый прибор, чтобы продлить на день или год жизнь пациента, а вместе с тем и его страдания, или это эксперименты над живыми людьми и они аморальны? Стоит ли продолжать искусственно поддерживать жизнь впавшего в безнадежное состояние человека? Нужна ли сама жизнь неполноценному младенцу с врожденными психическими и физическими пороками?

Все эти вопросы не так уж абсурдны, как может показаться. Именно они вызвали в последние годы в западных странах несколько судебных процессов. Сотрудники наших институтов, создавая и испытывая «синтетическую кровь», также столкнулись с некоторыми из этих проблем. Подобные вопросы еще не раз будут вставать в связи с бурным развитием биофизики и технического прогресса.

Еще в 1968 году известный советский хирург, врач и писатель Н. М. Амосов отметил: «Я думаю, что логика здесь простая,

если жизнь — это деятельность мозга, то какие могут быть сомнения? Конечно, хорошо, когда мозг живет вместе с телом и получает от него радости, но если это невозможно, то лучше один мозг, чем смерть. Конечно, только для людей с развитым интеллектом, для которых радости мышления и творчества занимают главное место в балансе удовольствий. Когда я говорю о мозге, то я имею в виду голову. Это проще и целесообразнее, так как глаза и уши позволяют подвести к мозгу информацию, а речь — передать собственную. Решать вопрос, жить мозгу или нет, должен сам мозг, и никто другой. А то, что голова без тела выглядит странно, так к любой странности можно привыкнуть. В конце концов к голове можно приделать протез тела, и даже с управлением от самого мозга...» Вспомните роман нашего известного фантаста А. Р. Беляева «Голова профессора Доуэля», написанный в 1925 году. То, что казалось в 20-х годах фантазией, спустя 40 лет серьезно обсуждается и становится почти реальностью.

В 60-х годах дискуссия была подогрета первыми совместными успехами биофизики, биохимии, медицины. Итальянский ученый Петруччи вырастил до двух месяцев человеческого эмбрион вне живого организма в искусственно созданной «колыбели», где обеспечивались условия для его развития. Американские хирурги Дебзи и Кантровиц предложили вживляемый в сердце аппарат, задающий ритм его работы, а биохимик Корнберг синтезировал первую активную молекулу ДНК, открыв путь генной инженерии.

Казалось бы, действительно ответ прост: мозг должен решать — жить ему или не жить. Однако это кажущаяся простота. Как стало ясно в последнее время, наш мозг — это прежде всего проточный биохимический реактор, функционирование которого происходит на основе автоволновых (колебательных) реакций, идущих в различных частях организма. Подвижность процессов в таком реакторе зависит от внутренней среды мозга и от поступления субстратов реакций извне. Успехи нейрофармакологии показывают, что диапазон принимаемых мозгом решений сильно зависит от того, какие вещества и в каком количестве поступают в него. При одной и той же ситуации мозг может принять положительное или отрицательное решение в зависимости

от его внутреннего биохимического наполнения. Но тогда какой его ответ считать истинным? В каком состоянии должен находиться мозг больного, чтобы принимать его ответы во внимание? По-видимому, больной мозг не может навязывать свое решение окружающим, и им должно быть предоставлено право самим взвесить все «за» и «против» и составить собственное мнение. Но кто может и кто должен взять на себя ответственность и сделать окончательный вывод, исходя из всех аргументов?

Двадцать лет спустя после дискуссий 60-х годов стало ясно, что опыты Петруччи зашли в тупик — не удалось преодолеть двухмесячный рубеж развития эмбриона вне организма женщины. И это объяснимо: в столь сложном процессе, как эмбриогенез, осталось еще много белых пятен. Тем не менее в 1978 году в Великобритании родилась Луиза Браун — первый на Земле ребенок, зачатый вне организма. Английские ученые Патрик Стептоу и Роберт Эвардс разработали метод ИВФ (ин-витро фертилизацией — зачатие вне организма). К 1986 году в мире существовали уже более 1000 детей из «пробирок». У нас в стране недавно с помощью ИВФ родились двойняшки. В мире появились специальные клиники по борьбе с бесплодием подобным методом. Схематически он сводится к извлечению яйцеклетки из женского организма, оплодотворению ее мужским сперматозоидом в лабораторных условиях и возвращению зародыша в организм матери. Цель подобных работ самая благородная: бездетная по каким-либо причинам семья приобретает ребенка.

Однако и в этом случае стали возникать сложные коллизии. Оплодотворенную клетку можно поместить в организм приемной матери, которая, вырастив плод, как бы сдает себя в аренду другой семье. Возникает вопрос: кто в этом случае истинная мать ребенка — та, у которой забрали яйцеклетку для оплодотворения, то есть гены которой управляют развитием ребенка, или та, в утробе которой он растет и вскармливается. Нет ли во всем этом посягательства «технического прогресса» на святая святых — радость детства и материнства?

В Институте биологической физики АН СССР давно велись эксперименты, которые имели отношение к другой проблеме — сохранению редких видов животных.

Исчезновение разновидностей животных и растений не только эстетически обедняет ландшафт Земли, но, что важнее, влечет за собой невосполнимую потерю генетических ресурсов планеты и нарушение экологического равновесия, складывающегося тысячелетиями. И здесь на помощь приходит биофизика — например, метод реконструкции клеток. Поясним, что это такое. У мыши берут яйцеклетку, удаляют собственное ядро и вводят мужское и женское ядро, взятое у других особей. Собранный таким образом яйцеклетку пересаживают

в яйцевод приемной матери. В результате такой процедуры рождается нормальный мышенок.

Ну, а как же сохранение видов? Под руководством профессора Б. П. Вепринцева была разработана технология оплодотворения и длительного сохранения спермы, яйцеклеток и эмбрионов животных в жидком азоте при минус 196°С. Зародыш исчезнувшего вида можно разморозить и ввести в матку самки существующего близкого вида с 50—70% шансов рождения жизнеспособного детеныша. Подобные операции выполняются под микроскопом с помощью специальных микроманипуляторов и микроинструмента. Следует заметить, что за разработку этой техники сотрудникам Института биологической физики АН СССР, СКБ биологического приборостроения АН СССР и экспериментального приборостроительного завода АН СССР в 1982 году была присуждена Государственная премия СССР в области науки и техники. Мне также в свое время выпала честь работать над созданием биофизической аппаратуры для этих целей.

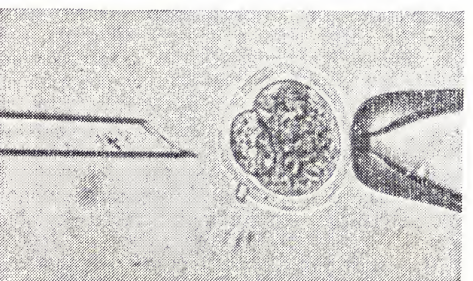
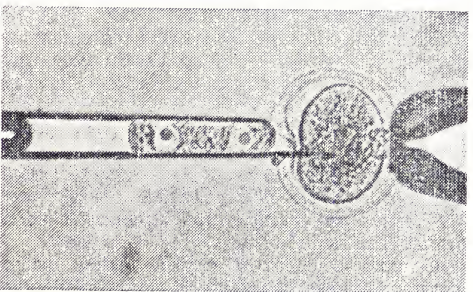
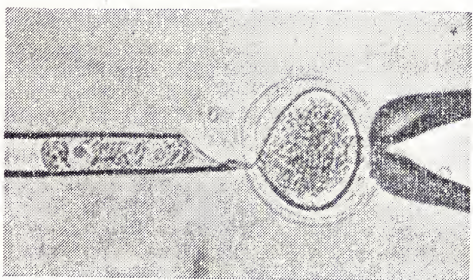
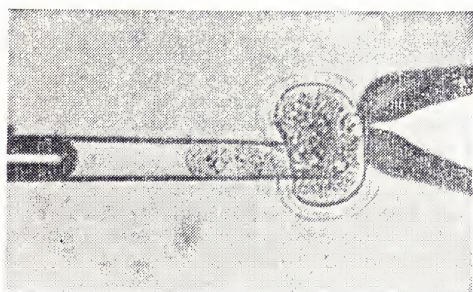
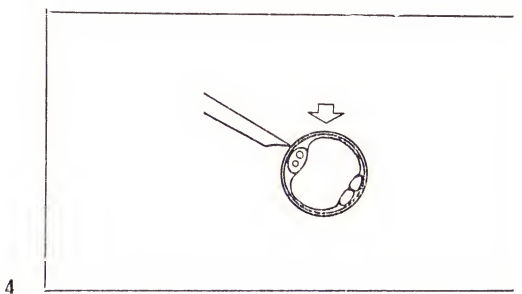
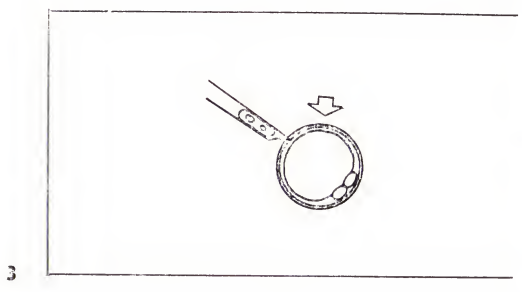
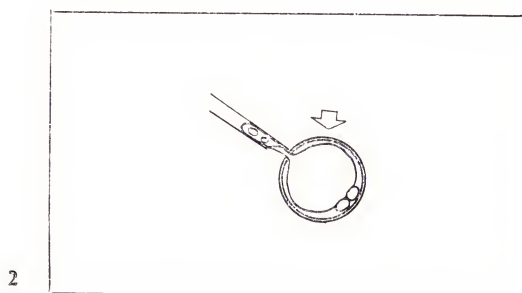
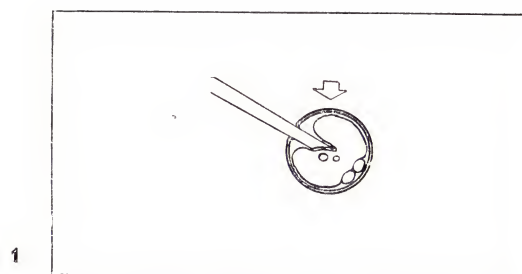
Однако до сих пор не решена старая проблема: где экспериментальная грань между животными и людьми? Напомним весьма популярный в 50-е годы роман «Люди или Животные?» французского автора, подписывающего свои произведения Веркор. Русский перевод книги выпущен в Москве в 1957 году. Этот роман принадлежал не столько к фантастическо-художественной, сколько к серьезной философской литературе. В нем хотя и в детективном жанре, но со всей серьезностью была поставлена проблема выяснения юридической грани между людьми и животными. Следует заметить, что тот же вопрос задавали себе многие древние философы, однако ответа на него нет и сегодня.

Между тем в западных странах стали появляться банки-холодильники спермы и яйцеклеток, но уже не животных, а человека. Сегодня практически возможно произвести на свет ребенка, чьи родители давным-давно умерли.

Итак, успехи медицины, биофизики, биохимии, техники в наши дни привели к тому, что в реанимационной палате умирающий человек может находиться увешанный



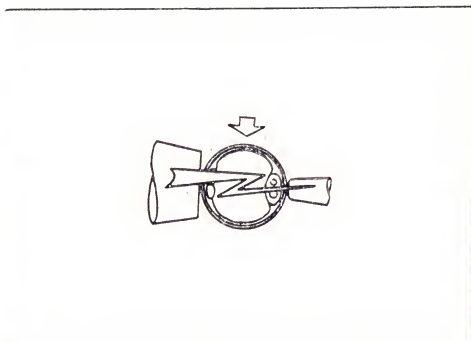
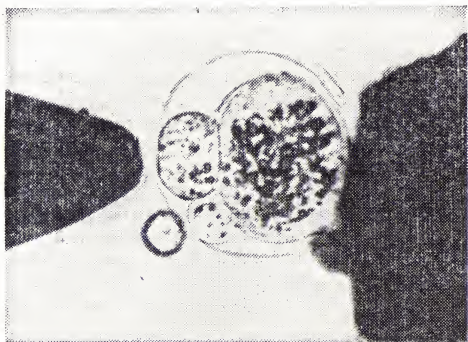
Белая мышь родилась из реконструированной клетки.



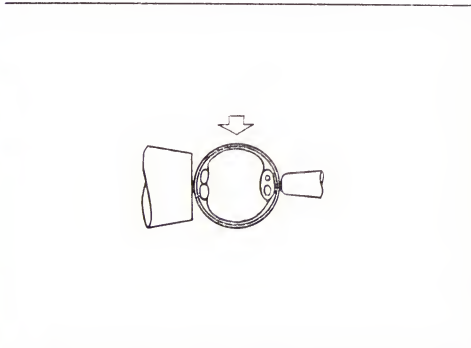
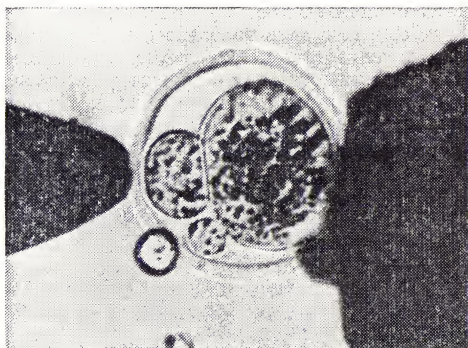
датчиками, шлангами, капельницами, с искусственными органами, снабженными компьютерным управлением сколь угодно долго. Что же по этому поводу думают врачи? Из интервью Р. Масленда — президента Всемирной федерации неврологов, данного корреспонденту «Литературной газеты» в 1986 году: «Когда я был молодым врачом, медиком без особого опыта, я говорил себе: «Моя задача — сделать так, чтобы люди продолжали жить». Это трудная задача, но стоящее за ней волевое решение — довольно легкое. Однако сегодня при всех нынешних чудесах медицинской технологии мы можем поддерживать жизнь в некото-

Для сохранения исчезающих видов животных в Институте биологической физики АН СССР разработаны методы электрослияния яйцеклеток, замораживания плода на ранней стадии эмбрионального развития и получения из него затем живой особи. Последовательность операций при электрослиянии

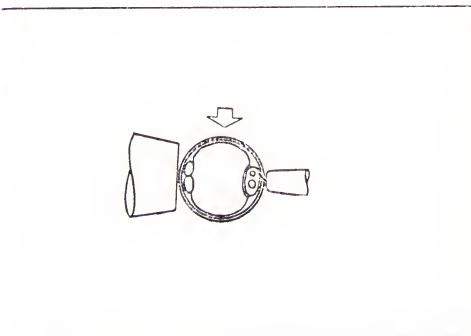
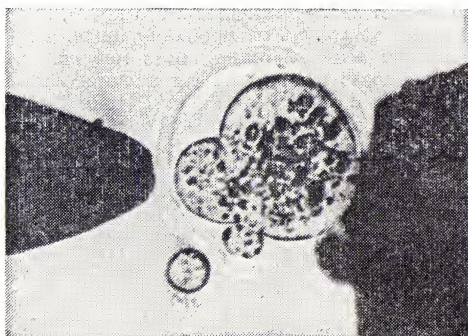
рых частях тела практически бесконечно. У нас в США существуют четкие категории мозговой смерти и с регистрацией этого момента, собственно, никаких сложностей нет. О, если бы проблема исчерпывалась только этим! Нет, не исчерпывается. Есть пациенты в безнадежном положении, чей мозг серьезно поврежден, но еще не мертв. Поставьте



5



6

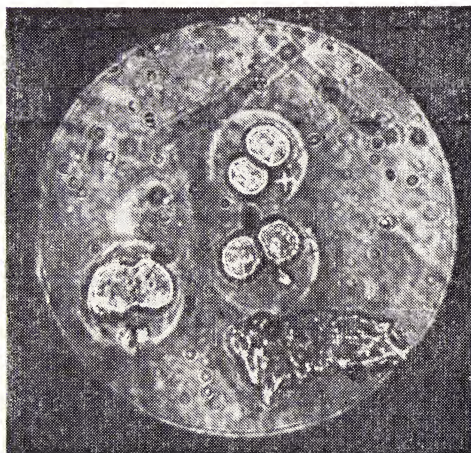


7

клеток: 1. Микропипетку вводят в оплодотворенную яйцеклетку. 2. Всасывается мужское и женское ядро. 3. Вокруг них сразу образуется оболочка. Такое образование называют карิโอпластом. 4. Выдувают карิโอпласт из пипетки и располагают его под прозрачной оболочкой, окружающей яйцеклетку. 5. Снова слить карิโอпласт с безъядерной клеткой удастся только при помощи электрического тока. 6—7. После пропускания электрического импульса мембраны карิโอпласта и яйцеклетки начинают сливаться.

себя на место нейрохирурга, который должен удалить фатальную опухоль мозга и подарить человеку полгода — год жизни в качестве бездумного растения. Этика нашей профессии все более становится непосиль-

Слившиеся клетки — эмбрионы мыши — хранятся в жидком азоте.



ным, изматывающим душу бременем... За последние десять лет мы получили технические возможности и опыт, позволяющие спасти и рожденных без дыхания, и сильно недоношенных младенцев. Трое из пяти таких детей у нас в США выживают. Однако неизмеримо чаще страдают дефектами нервной системы, умственной отсталостью. У нас идут жаркие дебаты насчет того, должна ли всемогущая медицина множить интеллектуально неполноценных детей, помогая им выжить, или она должна помочь им умереть...»

Однако уже набранная мировая статистика по сохранению жизни так называемых «неполноценных» младенцев постепенно начинает вносить ясность в этот вопрос. Она свидетельствует, что реальное число неполноценных детей остается примерно одним и тем же. Ряд спасенных младенцев, которые, казалось бы, должны быть умственно отсталыми, по мере взросления становятся вполне нормальными, а те, кто раньше неминуемо погуб бы, остаются жить, но по интеллекту отстают от своих сверстников. Баланс качества жизни остается прежним. Это еще один парадокс взаимодействия природы и научного прогресса.

Академик АМН СССР Л. О. Бадалян в той же дискуссии заметил: «Среди некоторых врачей бытует мнение: не следует оживлять детей, рожденных с тяжелой асфиксией (длительным нарушением дыхания). Когда я сталкиваюсь с этой точкой зрения, то на память приходит новелла Томаса Манна, посвященная Гете. Там приводится малоизвестный факт: великий поэт Германии родился «иссиня-черным», то есть с тяжелой формой неонатальной асфиксии. Но из этого ребенка вырос Гете. Сын Гете родился без каких-либо осложнений, но вырос умственно отсталым. Сегодня пока наука еще не может предсказать интеллектуальную судьбу ребенка, мы оживляем всех, кого при рождении постигла эта беда...»

Сможет ли наука когда-либо предсказать

траекторию жизни человека? Сколько лет отпущено ему жить, кем он станет? Какой процент в его судьбе займет полученный им от предков генофонд и какие сюрпризы ему преподнесет окружающая среда? Уверен, что однозначных ответов на эти вопросы нет. Будущее предсказать нельзя, его можно только сформировать и прожить. Такое утверждение вытекает из более общей проблемы соотношения между случайными и детерминированными процессами в природе — одного из интересных направлений развития биофизической мысли.

С учетом опыта истории лишь коллективный разум и опыт человечества, а не какая-нибудь комиссия, пусть даже самая авторитетная, может в один прекрасный день дать окончательное определение, кого следует еще называть человеком, а кого следует считать мертвым. Очевидно, что «критерия истинности» не существует где-то отдельно в природе вне человека. Нравственные законы не могут основываться на материальных соображениях (дорого содержать умирающего). Неизбежно должен возникнуть нравственный кодекс общечеловеческой солидарности. Создание его нельзя откладывать — научно-технический прогресс не оставляет времени.

Описанные выше ситуации рождения и борьбы со смертью столь новы, что в юридической практике еще нет даже терминов, с помощью которых можно было бы описать возникающие варианты. Чтобы выйти из этого заколдованного круга, необходимо взглянуть на проблему шире, с глобальных позиций организации материи, роли человека в планетарном масштабе и современного состояния науки. Конец XX века — это время переосмысления человеком самого себя, своего места в природе и обществе, формирования глобальных общечеловеческих этических норм. Можно верить, что в человечестве заложены гены любознательности и не содержится генов самоуничтожения.

ГРАНЬ ДОПУСТИМОГО

РАЗМЫШЛЕНИЯ О МЕДИКО-ПРАВОВЫХ ПРОБЛЕМАХ

Вопросы генной инженерии, пересадки (трансплантации) органов, выбора пола и искусственного зачатия ребенка касаются всех людей и общества в целом. Тут возникают и проблемы общего характера (о роли эксперимента), и весьма конкретные, такие, например, кто и при каких обстоятельствах вправе стать донором, кто реципиентом, какова правовая основа создания банка трансплантируемых органов. Здесь много неясного.

Доктор юридических наук Г. ЛИТВИНОВА.

ПРАВО НА ЖИЗНЬ

Решая проблему допустимости спасения жизни одного за счет другого, даже тяжело больного, мы должны исходить из

нравственного и юридического принципов равенценности и равноправия каждого человека. Поэтому необходимо разработать правовые нормы, которые бы исключили опасность того, что, спасая одного, убиваем другого либо лишаем его возможности

реанимации. Да, современный уровень развития медицины допускает пересадку, например, головы или позволяет достаточно долго поддерживать жизнь умирающего. Но тогда в этой связи возникает потребность в четком правовом определении таких категорий, как жизнь, личность, эксперимент.

Изучающий медико-правовые проблемы доктор юридических наук Н. С. Малеин не без основания полагает, что человек с необратимо погибшим мозгом не может считаться личностью. Жизнь индивидуума справедливо отождествляется с жизнью его мозга, сознания.

Врач, осуществляющий пересадку органов, может оказаться перед лицом сложных нравственных и юридических проблем. Вот один из примеров, взятый из медицинской практики США. Для спасения семилетнего мальчика нужна была почка. Родители готовы были пойти на любую жертву. Предлагали свои почки. Но врач сказал, что нужна почка ребенка, даже недоношенного младенца. Тогда родители мальчика по договоренности с врачом решили зачать ребенка-донора. Прошло время. Были вызваны преждевременные роды и у недоношенного плода изъяли почки. Плод погиб, но семилетний мальчик был спасен. О тайной операции узнали. И врач, сделавший операцию, предстал перед судом, так как разрушение плода старше 12 недель (срок, когда допускается аборт) считается убийством. Шумный судебный процесс в конце концов окончился оправданием врача.

Любой эксперимент может стать действенным средством развития науки. Но обращаться с ним надо с великой осторожностью. Сорок лет назад на Нюрнбергском процессе по делу фашистских врачей, проводивших преступные эксперименты над людьми, были определены основные принципы медицинского эксперимента. Свод этих принципов и правил был назван Нюрнбергским кодексом. Положения этого документа не утратили своего значения и сегодня: эксперимент должен быть основан на плодотворных результатах опытов, проведенных на животных;

степень ожидаемого риска должна быть оправдана значением для человечества решаемой таким путем проблемы;

необходимо добровольное согласие лица на проводимое над ним исследование;

испытуемый вправе прекратить эксперимент на любой стадии, а исследователь обязан это сделать, как только возникнет обоснованное предположение, что продолжение эксперимента способно причинить вред, вызвать потерю трудоспособности или смерть.

Современные исследования в области генной инженерии, с одной стороны, могут помочь человеку избавиться от тяжелых наследственных заболеваний, но, с другой, способны привести к созданию саморазмножающихся вредоносных генов. Степень опасности таких работ пока не установлена. Вот почему еще в конце 70-х го-

дов группа прогрессивных ученых призвала своих коллег к добровольному мораторию на такие исследования. Правда, известны случаи, когда жизнь человека спасали с помощью еще не апробированных научных открытий. Но важно строго определить критерии применения таких открытий.

Право на медицинский эксперимент предусмотрено статьей 34 Основ законодательства Союза ССР и союзных республик о здравоохранении: с согласия больного и в интересах его излечения врач может применять новые, научно обоснованные, но еще не допущенные ко всеобщему применению методы диагностики, профилактики и лечения, а также лекарственные препараты.

ПРАВО НА СМЕРТЬ

В свете рассматриваемых Г. Р. Иваницким проблем жизни и смерти естественно возникает вопрос о правомерности эвтаназии — лишения жизни из милосердия. Моральный аспект этой проблемы неоднократно поднимался в мировой философской и художественной литературе разных эпох. Описано немало случаев убийства тяжелораненого или больного по его просьбе, чтобы избавить от позорного вражеского плена или просто мучений.

Напомним, что в двадцатые годы в Уголовном кодексе РСФСР была даже статья 84, освобождающая от уголовного наказания за умышленное убийство, совершенное по настоянию убитого из чувства сострадания. Но современное законодательство не решает этой проблемы. Это вопрос сложный, вызывающий споры. Право на эвтаназию, как считают некоторые медики, может иметь человек, находящийся в безвыходной ситуации, вызванной, например, неизлечимой тяжелой и мучительной болезнью.

В юридической литературе высказывалось мнение, что право на эвтаназию должно включать как право больного быть усыпленным, так и отказ от реанимации, дабы сократить предсмертные страдания (см. «Советское государство и право», 1981, № 8, с. 84). Но если согласиться с возможностью предоставления человеку такого права ухода из жизни, то нужен правовой акт, способный регламентировать условия его реализации. И решать такой вопрос для себя может только сам человек, находящийся в здравом рассудке.

РЕБЕНОК «ИЗ ПРОБИРКИ»

Дети делают семью духовно богаче, а брак прочнее. К сожалению, счастье иметь детей дано не каждому. Статистика свидетельствует, что до 15 процентов современных семей страдает бесплодием, на без-

детных падает половина разводов. Невозможность одного из супругов иметь детей признается законодательством многих стран важнейшим основанием для расторжения брака.

Немало семей вынуждено также отказываться от рождения ребенка, опасаясь плохой наследственности. Между тем не все так безнадежно, и число бездетных можно резко сократить.

Четверть века тому назад в Советском Союзе были успешно сделаны первые операции по искусственному оплодотворению женщин. В результате родились здоровые дети, многие из них ныне уже имеют своих детей. Но практика таких операций до сих пор ограничена. Почему?

Одна из причин состоит в том, что в законодательном порядке не решены многие возникшие проблемы, в том числе не определено правовое положение такой семьи: появившегося ребенка, его родителей и донора.

Правовых, равно как и моральных, вопросов здесь действительно немало.

Представим себе такую ситуацию. Семья, не имеющая ребенка по причине бесплодия мужа, соглашается на медицинскую помощь — оперативное вмешательство. И вот рождается ребенок. Пока в семье мир и согласие — все идет хорошо. Но начинаются ссоры, а потом развод, и супруг отказывается от отцовства, предоставляя суду медицинскую справку о бесплодии. Тогда возникают правовые, материальные и психологические осложнения в жизни ребенка и его матери. Он оказывается в худшем положении не только по сравнению с теми детьми, которые рождены в браке от здоровых родителей, но и появившимися в результате внебрачной связи.

Ведь если у ребенка есть отец, то он обязан заботиться о нем даже после развода.

Внебрачный ребенок тоже имеет фактического отца, и существует вероятность (пусть небольшая) того, что его отец признает отцовство, даже не вступая в брак с матерью, и станет юридически ответственным лицом за его судьбу.

А вот если малыш рожден от анонимного донора, то он навсегда лишен возможности узнать своего отца.

И женщина, муж которой доказывает свою неспособность быть отцом, в глазах окружающих будет выглядеть нарушившей супружескую верность, так как не каждая захочет объяснять обстоятельства рождения своего дитя.

Да, возникающие в связи с операциями правовые проблемы сложны, но разрешимы. Думается, целесообразно разрешать искусственное оплодотворение не только замужним, но и незамужним женщинам. Те, кто не состоит в браке, принимают сами решение о будущей операции, а рожденный ребенок приравнивается по правовому положению к внебрачному.

Целесообразно расширить также имеющееся в законе определение отцовства. В Народной Республике Болгарии широко практикуются с 60-х годов эти операции.

Они сравнительно просты и проводятся почти в каждой больнице, где есть гинекологическое отделение. И значительная часть семей обращается сюда вновь, чтобы родить второго, а иногда третьего ребенка.

Болгарские медики и юристы не стремятся к детальной правовой регламентации возникающих в связи с этим отношений. Здесь действуют своего рода нормы «обычного права», сформировавшиеся в ходе гинеколого-акушерской практики: замужним женщинам операция может быть проведена лишь при наличии письменного согласия мужа, а медицинский персонал обязан беречь тайну лиц, подвергшихся такому оперативному вмешательству.

Та или иная правовая норма вносится в законодательство лишь в случае острой необходимости. Так, в 1964 году Верховный Суд Народной Республики Болгарии слушал дело об отказе от отцовства. Речь шла о ребенке, рожденном в результате искусственного оплодотворения. Суд признал, что «супруг, давший согласие на искусственное оплодотворение жены, в результате которого был рожден ребенок, считается отцом ребенка, и он не вправе оспаривать своего отцовства», ибо он дал согласие на такую операцию. Эта формулировка Верховного Суда вошла в Семейный кодекс Народной Республики Болгарии. В последние годы аналогичные формулировки включены в законодательство ряда других социалистических стран (Югославии, Венгрии).

Хотелось бы заметить, что хотя в законодательстве многих государств эти вопросы пока не регламентированы, однако ни в одном из них не содержится правовых норм, запрещающих проведение этих операций. Стало быть, действия медиков нельзя считать неправомерными.

В статье Г. Р. Иванецкого рассказано о расширении возможностей рождения искусственно зачатых детей. Эти факты наводят на размышления. Не перейдет ли со временем человечество на «индустриальное» производство детей из инкубаторов? Предугадать, что будет, трудно.

Высказывались предположения, что этим медицинским открытием могут воспользоваться те, кто не желает переносить неудобства и тяготы, связанные с периодом беременности. В некоторых капиталистических странах уже появились женщины, которые за плату вынашивают, рожают и вскармливают ребенка. Для некоторых из них это стало своего рода профессией. Но заслуживают ли они нравственного и правового одобрения? Как-то американский профессор Лоренс Грэхем спросил, как я оцениваю новейшую женскую «профессию» матери-инкубатора, и был удивлен попыткой провести аналогию с древнейшей женской «профессией» — проституцией. Но ведь «мать-инкубатор» делает доброе дело, возразил мне американский коллега. Думается, что не всякие добрые дела следуют оплачивать наличными. С моральных позиций превращение материнства в доходную профессию трудно одобрить.

Впрочем, эти сомнения — едва ли достаточный аргумент для отказа от использования такого важного медицинского открытия. Во-первых, оно позволяет иметь детей многим женщинам, лишенным радости материнства; во-вторых, вынашивание имплантированного эмбриона может избавить от риска получить больного ребенка, отягощенного плохой наследственностью не только по линии отца, но и матери. Что же касается возможных возникающих злоупотреблений, то их, видимо, можно предупредить изданием соответствующих правовых актов.

Каково же правовое положение ребенка, рожденного в результате искусственного зачатия, и его родителей. Здесь возможны следующие варианты:

1. Жена рождает ребенка в результате искусственного оплодотворения спермой мужа (при его импотенции, например). В данном случае супруги — бесспорные родители: и юридические, и биологические.

2. Жена рождает ребенка в результате искусственного оплодотворения спермой анонимного донора (извлеченная яйцеклетка жены оплодотворена спермой донора). Здесь для признания мужа отцом ребенка необходимо юридически оформленное его согласие на операцию.

3. Жена рождает ребенка, но ребенок зачат вне ее организма (яйцеклетка другой женщины оплодотворена спермой мужа или донора). Здесь, видимо, для признания супругов родителями ребенка необходимо юридически оформленное согласие обоих супругов на операцию.

4. И, наконец, ситуация более сложная. Ребенок зачат вне организма жены (яйцеклетка жены оплодотворена спермой мужа или донора), и эмбрион имплантирован другой женщине, которая рождает ребенка. Видимо, супруги могут быть признаны родителями ребенка лишь при условии, что родившая женщина откажется от него, а они усыновят его. Все же юридически матерью ребенка надо считать ту женщину, которая его родила. Такая позиция закреплена сегодня, в частности, в болгарском законодательстве.

Существуют и иные взгляды на эту проблему. Так, австралийские ученые Х. Финлей и Дж. Сихомбинг считают матерью ребенка, рожденного в результате имплантации эмбриона, лишь ту женщину, из яйцеклетки которой рожден ребенок, а женщина, в организме которой развивается чужая яйцеклетка и которая рождает ребенка, всего лишь своего рода «инкубатор».

Такая позиция противоречива. Если биологическая связь с ребенком мужчины-донора не дает ему прав отцовства, то почему в отношении женщины делается обратный вывод?

Законодательство, определяющее правовое положение донора, видимо, должно исходить из того, что донор, как правило, должен быть анонимен. Думается, было бы разумным предоставить супругам право выбирать лишь некоторые качества донора — в частности, цвет глаз, волос, внешнее сходство донора с одним из супругов. Донором не может быть человек с плохим состоянием здоровья, с плохой наследственностью или наследственностью которого трудно проверить (нет данных о родителях и других близких родственниках). Донором не могут быть те близкие родственники, которые по закону не могут быть супругами. Это положение закреплено в законодательстве Югославии.

Если донор анонимен, то никаких прав и обязанностей по отношению к таким детям, никаких правовых связей с ними он не имеет, подобно тому как донор, давший кровь для спасения жизни или улучшения здоровья другого лица, не претендует на родственные связи и права (алиментные, наследственные и др.).

Может быть, в интересах сохранения тайны происхождения ребенка досторство всегда должно быть анонимным? Нередко семья бывает заинтересована в сохранении кровных связей. Помню такой случай.

В клинику с просьбой о проведении операции по искусственному оплодотворению обратилась супружеская пара. Муж — специалист по ядерной физике — в результате неудачного опыта оказался в зоне повышенной радиации. Он хотел иметь не только здорового ребенка, но и продолжателя рода, а потому настаивал на использовании в качестве донора своего родного брата. Врачи согласились. Жена родила сына, который биологически был им обоим и племянником.

В отдельных случаях женщина может родить ребенка, прибегнув к помощи своей сестры. В таких случаях, как правило, не только супруги будут знать донора, но и донор будет знать ребенка. Обеспечить тайну происхождения такого ребенка будет сложнее. Но ведь и в случае анонимности донора медики, причастные к операции, могут нарушить профессиональную тайну. Поэтому нам представляется, что донор должен подписать заявление, что факт донорства не дает ему никаких прав и не налагает никаких обязательств перед ребенком и его матерью, он обязуется хранить тайну происхождения ребенка. Нарушение обязательства повлечет применение определенных санкций, что было бы желательно закрепить в праве.

Необходимы правовая регламентация и условий проведения таких операций, а также четкое определение круга медицинских учреждений, имеющих право их проводить. Квалифицированная гинеколога-акушерская служба может обеспечить всестороннюю проверку здоровья донора, стро-

гую служебную и профессиональную тайну, зафиксировав согласие супругов на операцию соответствующим правовым актом, имеющим юридическую силу.

И, несомненно, должна быть исключена частная практика, ибо в данном случае трудно будет обеспечить интересы как доноров, так и супругов (например, операцию жене могут провести без согласия ее мужа, который даже не был информирован об этом).

Легализация искусственного зачатия требует внесения изменений и дополнений в ряд отраслей права: семейное, уголовное, гражданское и др. Например, кто несет ответственность и перед кем, если родившийся в результате имплантации эмбриона ребенок оказался ненормальным, так как донор не был проверен? Может ли быть привлечен к ответственности и за какой состав преступления врач, разрушивший эмбрион, и т. д.?

Возможность рождения «детей из пробирки» вызывает множество и других проблем. Одна из них — целесообразность и моральная оправданность использования таких операций для улучшения здоровья детей в нормальных семьях. Известно, что в одной семье от одних и тех же родителей могут быть рождены разные дети: один ребенок крепкий, другой слаб здоровьем, один с детства проявляет большие способности, другой явно обойден ими и т. д. Эти различия обусловлены рядом причин, в том числе и тем, что ребенок мог быть зачат не в лучшее время (один из супругов был болен, пьян и т. п.). Стремясь улучшить качество потомства, к таким операциям могут прибегать и вполне здоровые супруги. Возможно, это рационально, но с позиций нравственных не бесспорно, расчетливо и, пожалуй, цинично.

Решение затронутых выше проблем заставит задуматься над целесообразностью сохранения запретов на брак с лицом, страдающим психическими или иными тяжелыми наследственными заболеваниями, опасными для здоровья потомства, тем более, что внебрачные связи таким лицам запретить трудно. Брак заключается не только для продолжения рода, рождения потомства. Это институт куда более широкий, призванный удовлетворить и многие другие потребности человека. Возможность искусственного зачатия позволит исключить или резко ограничить опасность рождения детей с тяжелыми наследственными болезнями. И если в таких случаях любящих людей устраивает бездетный брак или семья с детьми, рожденными в результате искусственного зачатия, то не будет ли добровольная стерилизация больного супруга гуманной альтернативой вынужденного безбрачия?

Говоря о добровольной стерилизации, уместно обсудить вопрос о ее легализации с определенными оговорками. В частности, добровольная стерилизация одного из супругов представляется гуманной альтернативой аборт для женщин, имеющих несколько детей и не желающих больше рожать, особенно тех, кто старше 40

лет. При таких обстоятельствах законодательство ряда стран, например, Югославии, разрешает стерилизацию.

Надо сказать, что далеко не все отношения, связанные с проведением такого рода операций, затрагивающих столь деликатные и интимные стороны жизни, должны быть строго регламентированы в правовых нормах. Наверное, врачам, к компетенции которых отнесено в силу их профессии решение важнейших жизненных проблем человека, можно было бы предоставить существенные полномочия в решении ряда вопросов, например, вопроса об использовании в качестве донора родственника.

При таких операциях можно регулировать и пол ребенка, устраняя риск наследственных заболеваний, передающихся только по мужской или только по женской линии.

МАЛЬЧИК ИЛИ ДЕВОЧКА

Вопрос о выборе пола ребенка сегодня интересует многих. Известно, что многие женщины отказались бы от аборта, если бы заранее могли знать, кто у них родится. Это особенно относится к семьям, где, например, уже есть две девочки и от рождения третьего ребенка их удерживает только мысль, что и третий ребенок может оказаться девочкой.

Современный уровень медицины позволяет определить пол ребенка на ранней стадии беременности. В этой связи возникает проблема предоставления женщине права узнать пол ребенка для решения вопроса о том, сохранить беременность или сделать аборт.

И этот вопрос не так прост, как может показаться на первый взгляд. Дело в том, что предоставление такого ничем не ограниченного права может вызвать существенные нарушения структуры общества. Как показали социологические исследования, до 65 процентов опрошенных заявили, что, имея право выбора, они бы предпочли иметь мальчика. Размер вызываемых в данном случае негативных последствий заранее трудно предсказать.

И все же в определенных, строго ограниченных законодательством случаях эти сведения могли бы оказать влияние на улучшение демографической ситуации в районах с низкой рождаемостью. В частности, желательно предоставить право на определение пола ребенка в ранней стадии беременности семьям, имеющим только мальчиков или только девочек.

В современном все усложняющемся мире достижения науки ставят перед обществом новые проблемы, затрагивающие не только сферу разума, но и сферу чувств. Думается, что для их решения у людей хватит и ума, и сердца.

Ежегодная премия Калинин 1986 года за популяризацию науки присуждена члену президиума Академии наук СССР, директору Физического института АН СССР имени П. Н. Лебедева, председателю правления Всесоюзного общества «Знание» академику Н. Г. Басову. Лауреат Ленинской и Нобелевской премий

Н. Г. Басов — один из основоположников квантовой радиофизики. Труды Н. Г. Басова позволили использовать лазеры в оптоэлектронике, локации небесных тел, медицине, промышленных технологиях.

Премия Калинин названа так в честь древнего индийского государства, которое перестало существовать в

VII веке. По свидетельствам историков, во главе государства стояли мудрые и просвещенные правители, поощрявшие науки, искусство, ремесла, торговлю. Премия учреждена ЮНЕСКО в 1951 году. Прежде ее удостоивались советские ученые — А. И. Опарин, С. П. Капица, И. В. Петрянов-Солов.

КОНКУРС НАЗЫВАЕТ ЛАУРЕАТОВ

72 издательства страны приняли участие в XXII Всесоюзном конкурсе на лучшие произведения научно-популярной литературы издания 1985 года. Президиум Правления Всесоюзного общества «Знание» утвердил решение жюри.

Всего на конкурс 1986 года было прислано 429 книг и брошюр.

Среди участников и победителей много видных ученых, ведущих специалистов народного хозяйства, новаторов производства, государственных и общественных деятелей, работников культуры, писателей, журналистов.

Жюри под председательством академика А. Л. Яншина отделило 121 работу.

Диплом I степени и денежная премия присуждены Ж. А. Трофимову за книгу «Дух революции витал в доме Ульяновых» (Политиздат); журналисту А. С. Кленову за книгу «Там, где музыка живет» (Педагогика); академику М. С. Гилярову и профессору Д. А. Кривошечникову за книгу «Жизнь в почве» (Молодая гвардия); кандидату технических наук Д. А. Шарле «По всему земному шару» (Радио и связь) — прошлое, настоящее и будущее кабелей связи; писателю Ю. К. Ефремову за книгу «Природа моей страны» (Мысль).

Диплом I степени присужден международному ежегоднику «Наука и человечество 1985» и «Будущее науки», выпуск 18-й (Знание). Этой же наградой отмечены книги для школьников издательства «Педагогика» — энциклопедические словари юного музыканта и юного математика; доктору архитектуры А. Э. Гутнову «Мир архитектуры» (Молодая гвардия); профессору А. Б. Басалику за книгу «Земля — обитель человечества» (Моклас, г. Вильнюс); А. Д. Лизичеву за книгу «Мы — патриоты. интернационалисты» (ДОСААФ СССР).

Диплом I степени присужден также коллективам авторов за книги «Философия. Основные идеи и принципы» (Политиздат), «Великая Оте-

чественная народная 1941—1945 гг.» (Мысль), «Куйбышевская Лениниана» (Куйбышевское книжное издательство), «Активный образ жизни и здоровье студента» (Медицина, г. Ташкент).

Диплом II степени и денежную премию получили: профессор Г. К. Ашин за книгу «Вторжение без оружия» (Советская Россия) — об идеологической борьбе в современном мире и буржуазной «массовой культуре»; профессор А. И. Кочетов за книгу «Как заниматься самовоспитанием» (Вышэйшая школа, г. Минск); В. В. Курчевский «А что там, за окном?» (Педагогика) — о художественном воспитании детей в семье; писатель О. И. Ларин «Поклонись дереву» (Молодая гвардия) — о мастерах художественного промысла, о возрождении народных ремесел; кандидат исторических наук Г. Г. Прошин «Черное воинство» (Политиздат) — о социальной и идеологической роли монастырей за всю историю русского православия; писатель В. Д. Пекелес «Как найти себя» (Детская литература); доктор медицинских наук Ю. Ф. Крылов и кандидат медицинских наук П. А. Смирнов за книгу «Удивительный мир лекарств» (Знание); профессор И. Д. Новиков «Черные дыры и Вселенная» (Молодая гвардия); кандидат медицинских наук В. И. Мурох и доктор биологических наук Л. И. Стекольников за книгу «Наш зеленый исцеляющий друг» (Ураджай, г. Минск); кандидат физико-математических наук Л. М. Алексеева за книгу «Небесные сполохи и земные заботы» (Знание) — о физических процессах, происходящих в ближайшем космосе; доктор географических наук К. С. Лосев за книгу «Климат: вчера, сегодня... и завтра?» (Гидрометеиздат, г. Ленинград); доктор химических наук Ю. Г. Чирков за книгу «Охота за кварками» (Молодая гвардия); профессор Ю. Г. Гуревич за книгу «Загадка булатного узора» (Знание) — о металлургии и ее секретах от древнего бу-

лата до современных композиционных материалов.

Дипломами II степени награждены авторские коллективы книг «Кровавый бизнес» и «Атеизм и религия: вопросы и ответы. 1985» (Политиздат).

Среди книг, получивших поощрительные дипломы, — Р. Б. Миненберг «Идеологическая борьба и психологическая война» (Ээсти раамат, г. Таллин), В. П. Моташов «Власть вещей и власть человека» (Молодая гвардия), Н. Ф. Прошунин «Что такое полемина?» (Политиздат), Ю. П. Лисцын и Е. П. Жилева «Союз медицины и искусства» (Медицина), А. А. Попе «Звезды на берегу» (Зинатне, г. Рига), Л. С. Марочник «Свидание с кометой» (Наука), В. С. Михалевич и Ю. М. Каныгин «Кибернетика в жизни общества» (Политиздат, г. Киев) и другие.

Поощрительные дипломы получили 38 книг.

52 брошюры удостоены дипломов I, II степеней и поощрительных дипломов.

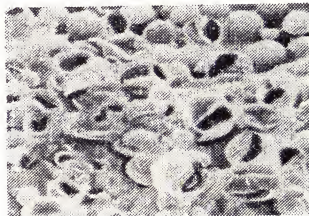
Награждены поощрительными дипломами за активное участие в конкурсе издательства: «Знание», «Политиздат», «Педагогика», «Молодая гвардия», «Радио и связь», «Мысль», «Наукова думка» (г. Киев), «Штиинца» (г. Кишинев), «Вышэйшая школа» (г. Минск), «Ээсти раамат» (г. Таллин), «Моклас» (г. Вильнюс), «Лиесма» (г. Рига).

В феврале академик Александр Леонидович Яншин, председатель жюри, вручил дипломы победителям конкурса.

Объявлен новый конкурс — XXIII. Жюри принимает до 15 апреля 1987 года научно-популярные книги и брошюры издания 1986 года.

Право выдвижения работ на конкурс предоставляется организациям Всесоюзного общества «Знание», издательствам, учреждениям и общественным организациям.

Консультации и справки по вопросам проведения конкурса можно получить в правлении Всесоюзного общества «Знание» и республиканских конкурсных комиссиях.



КОПИРКИ НЕ НАДО

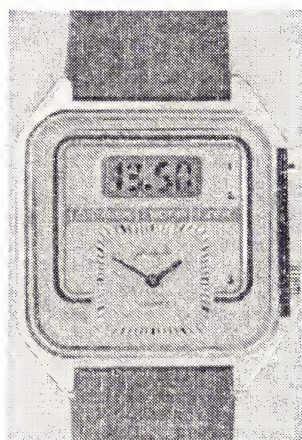
На бумаге, производство которой начато в городе Сольноке (Венгрия), можно сделать 8—10 копий, не закладывая между листами копиру. По внешнему виду эта бумага не отличается от обычной машинописной, но на одну сторону каждого листа нанесено бесцветное порошкообразное вещество, другая сторона покрыта микроскопическими (один-два микрометра) капсулками с прозрачной жидкостью. Листы закладывают в пишущую машинку так, чтобы разные их стороны соприкасались. Удар литеры — и микрокапсулы разрушаются, а жидкость, выступившая из них, в соединении с порошком дает красящее вещество, прорисовывающее на бумаге очертания буквы.

На снимках, сделанных с помощью электронного микроскопа при увеличении в 3000 раз, показаны микрокапсулы на бумаге до и после удара.

Elet és tudomány
№ 36, 1986.

ГИБРИДНЫЕ ЧАСЫ

Распространившиеся в последние годы электронные часы показывают время чаще всего цифрами. Это наглядный и точный способ представления информа-



ции, но свои преимущества имеет и старый способ — стрелками. Ведь часто мы смотрим на часы не для того, чтобы узнать, который час, а для того, чтобы прикинуть, сколько времени осталось для определенного срока. Один взгляд на круг циферблата со стрелками позволяет это сделать (ведь циферблат как бы наглядная диаграмма суток), а вот после взгляда на цифровой дисплей еще надо произвести в уме расчет. Поэтому в небольших количествах выпускаются и электронные часы со стрелками.

С совместить оба способа позволяют так называемые гибридные часы, выпуск которых налажен в ГДР, на часовом заводе в городе Гласхютте (см. фото). Сигналы времени от электронной схемы идут в этих часах двумя путями: на циф-

ровой дисплей и на шаговый электродвигатель, вращающий стрелки на циферблате обычного типа.

Urania
№ 11, 1986.

РАСТЕНИЯ ПРОСЯТ ПИТЬ

Как обнаружили специалисты по физиологии растений из Канады и США, когда кукурузе или какому-нибудь другому растению становится трудно добывать воду из пересохшей почвы, стебель растения начинает издавать ультразвуковые шумы. Присоединив специальные микрофоны к стеблям, можно уловить эти шумы и включать поливальные установки только тогда, когда сами растения этого требуют. Результат — экономия воды и надежный урожай.

New scientist
№ 1512, 1986.

ЧЕМ ПИТАЛИСЬ ДРЕВНИЕ ЕГИПТЯНЕ?

Исследования Э. Эндесфельдера из Университета имени Гумбольдта (ГДР) позволили установить, что режим питания древних египтян был намного разнообразнее, чем считалось до сих пор.

Основной пищей был хлеб. В языке существовало 58 различных слов для его обозначения, следовательно, разнообразие сортов хлеба было значительным. В меню часто фигурировала вареная или жареная рыба. Рыбу также сушили и солили. Уже тогда икра некоторых видов считалась деликатесом. Использовалась разнообразная зелень, овощи: салат, редька, огурцы, дыни.

Мясо готовилось лишь по торжественным случаям. Особым лакомством был жареный гусь. Впрочем, мясо ели в основном высшие слои общества. В качестве приправы использовалась соль, пряности были редкостью. На сладкое шел мед или фруктовый сироп.

Ели египтяне три раза в день, временем самого обильного приема пищи был ужин.

Altatum
№ 1, 1986.

ВОДА ИЗ ВУЛКАНА

На севере острова Тенерифе (Канарские острова) создается система орошения, которая должна обеспечить устойчивость земледелия в этом одном из самых засушливых районов Земли.

Как резервуар для сбора воды в течение короткого периода дождей будет использоваться кратер потухшего вулкана Тако. Чтобы обеспечить водонепроницаемость этой естественной чаши, ее дно выложили синтетической тканью, которая не поддается гниению. Объем получившегося водохранилища (см. фото) — 325 тысяч кубометров.

Hobby
№ 10, 1986.



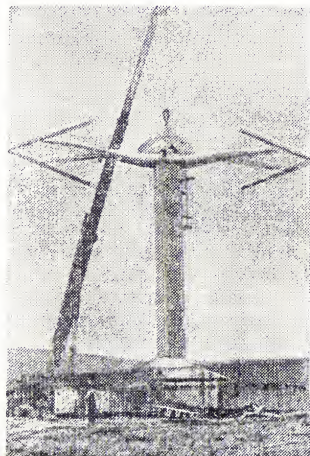
ны изменяют свое положение в зависимости от скорости ветра, используя его наилучшим образом и не допуская слишком большой скорости вращения. Генератор мощностью 130 киловатт смонтирован на земле.

К концу текущего десятилетия планируется установка еще десяти подобных турбин — конечно, если оправдает себя первая.

ров воды. Через регулируемые затворы вода падает на турбины, которые подают энергию в электросеть Швейцарии, за год — полтора миллиарда киловатт-часов. Зимой в озере сохраняется запас воды, а питающие водотоки пересыхают, и этот сезон используют для их профилактического осмотра.

Daily Telegraph
25.9.1986.

Indicateur industriel
№ 7, 1986.



БАШНЯ У МОРЯ

На берегу залива Кармартен-Бей в Южном Уэльсе, где часто дует ветер, построена первая в Великобритании мощная ветроэнергетическая установка. Турбина необычной формы, изобретенная английским инженером П. Масгроузом в 1975 году, смонтирована на бетонной башне высотой около 25 метров. Она вращается всегда в одном направлении независимо от направления ветра, поэтому отпадает необходимость в устройствах для поворота всей системы по ветру. Кроме того, лопасти турби-

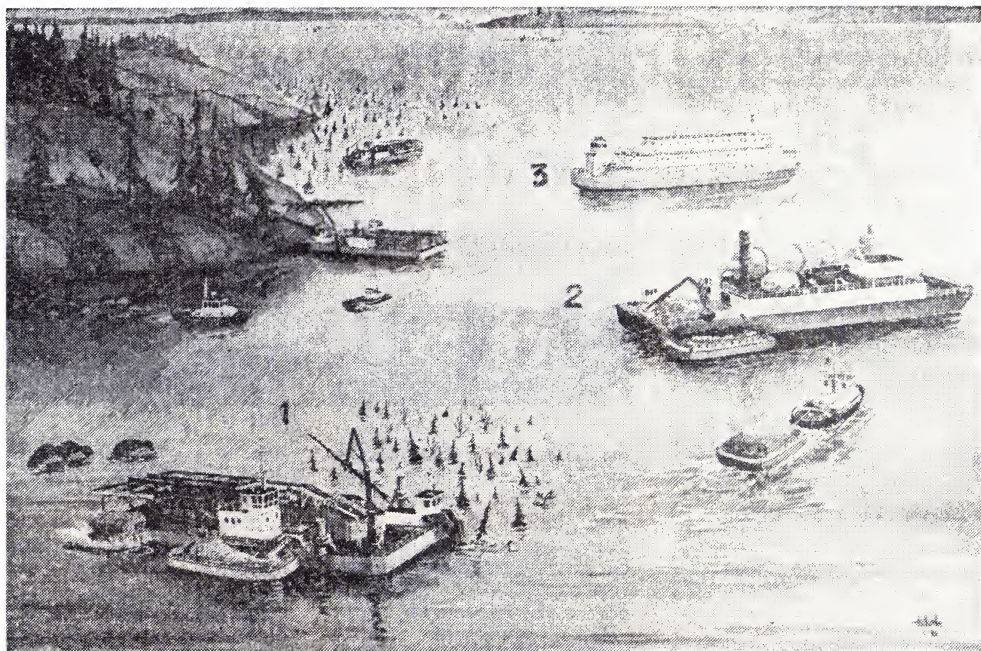
ГИДРОСТАНЦИЯ В ЧРЕВЕ ГОРЫ

Внутри горы Данблан в Швейцарии создана гидроэлектростанция. Посещение ее напоминает романы Жюль Верна. Сначала — подъем в вагонетке по канатной дорожке на бетонированную площадку, которая расположена на высоте две тысячи метров над уровнем моря. Затем — спуск по металлической лестнице на 18 метров. И, наконец, поездка на автокаре по двадцатикилометровому туннелю, по которому течет мелкий ручей. И вот за бронированной дверью открывается вид на подземное озеро. Это искусственное водохранилище перегорожено плотиной. Питают его через систему водотоков 75 водозаборных устройств, которые разбросаны на площади 360 квадратных километров, покрытой снеговыми полями и ледниками. При их таянии весной и летом в подземном озере собирается до 400 миллионов кубомет-

ОБНАРУЖЕНИЕ МЕТАНА

Метан сильно поглощает инфракрасный свет с длиной волны 1,65 микрон. Этим его свойством решили воспользоваться инженеры английской фирмы «Плесси» для обнаружения этого газа. Можно направить луч такого света на датчик, и если в воздушной среде между источником света и датчиком появится метан, сила света резко понизится и прозвучит сигнал тревоги. В качестве источника служит светоизлучающий диод на арсениде галлия. Он может быть отделен от приемника света оптическим стекловолоконным кабелем, в котором сделан разрыв. Такую систему можно разместить в шахте, где нежелательно устанавливать электронное оборудование с его возможностью искрения. Электронные схемы могут находиться на большом удалении от места, где есть опасность выхода метана.

Sunday times
7.9.1986.



ЛЕС РУБЯТ ПОД ВОДОЙ

Верхушки деревьев над водной гладью... Такое, к сожалению, при строительстве гидроэлектростанций случается часто. Не всегда удается полностью очистить дно будущего искусственного водоема, в результате — затопленные участки леса и множество связанных с этим проблем. Под водой гниет и пропадает ценное сырье. Водоем становится опасным для судоходства. Затрудняется рыбный промысел. Всплывающие деревья и кусты забивают решетки водоприемников гидроэлектростанции и мешают ее работе. Нарушается экологическое равновесие водоема.

«Раума-Репола» (Финляндия) — одна из крупнейших судостроительных фирм и ведущий производитель лесозаготовительных машин в Европе — разработала комплекс плавучих средств для валки леса под водой. В него входит платформа (1) — самоходная дизель-гидравлическая баржа с установленным на ней лесозаготовительным оборудованием. Платформа движется вдоль береговой линии; специальная машина валит деревья на глубине до 10 метров.

Кран поднимает плавающие деревья на борт. Затем их автоматически обрабатывают: обрубают сучья, сортируют. Ветки измельчают — из них получают топливную щепу. Пучки бревен связывают и буксируют на берег. Платформа (2) принимает щепу. Здесь ее высушивают и сжигают. Тепло и электроэнергия идут на нужды самой платформы и суднабазы — плавучего общежития для персонала (3).

Производительность комплекса — 100 тысяч кубометров хлыстов в год.

Соб. инф.

ОПАСНЫЕ РЕКОРДЫ

В последнее время среди альпинистов вошли в моду восхождения на предельные высоты без дополнительного кислорода. В этом случае спортсмены подвергают свое здоровье риску, связанному с гипоксией — кислородным голоданием, появляющимся из-за низкого атмосферного давления на больших высотах. Оставляет ли гипоксия свои следы в нервной системе человека или проходит бесследно после спуска с вер-

шины? До сих пор, пытаясь ответить на этот вопрос, врачи могли опираться лишь на рассказы альпинистов о галлюцинациях и нарушениях координации движения, которые они испытывали после возвращения на уровень моря.

Чтобы выяснить, вызывает ли гипоксия устойчивое поражение головного мозга, американские исследователи в 1984 году отправили на Эверест научную экспедицию. Ее участники проходили тщательный контроль функций центральной нервной системы, специальные тесты памяти до подъема и сразу после него. Затем эти медицинские остромы повторялись на протяжении двух лет, и осенью 1986 года были опубликованы результаты. Обнаружены значительные нарушения координации движений рук, которые не исчезли и через два года.

По мнению авторов исследования, подъем на максимальные высоты без кислородных аппаратов следует запретить. Спорт должен приносить здоровье и радость, а не болезни и увечья.

Lancet
№ 8506.

ЗАЩИТА ОТ ТИГРОВ

Начавшаяся более 10 лет назад в Индии правительственная программа под лозунгом «Спасем тигра» дала свои результаты: вымирание вида приостановилось, а в болотистых лесах дельты Ганга количество тигров почти удвоилось с 1973 года и превысило 260. Но участились и случаи нападения хищников на человека.

Сотрудники заповедника испробовали разные методы защиты. Устроили даже пруды с питьевой водой для тигров, так как, по мнению, распространенному среди местного населения, тигры, пьющие солоноватую воду дельты Ганга, особенно кровожадны, а пресная вода их успокаивает. Поверье оказалось неверным. Раздавали жителям окрестных деревень широкие «ошейники» из стеклопластика, так как тигр прежде всего перегрызает жертве шею. Но такая защита оказалась слишком тяжелой для жаркого влажного климата, никто не смог носить ее. Пробовали отпугивать хищников выстрелами — никакого результата.



Сотрудники заповедника под руководством его директора П. Саньяла нашли действенный метод предупреждения нападений. Они расставили в окрестностях заповедника 15 глиняных кукол, сделанных местными гончарами. Куклы одеты в старую одежду, пахнущую человеком. Внутри — автомобильный аккумуля-

тор с преобразователем, дающим напряжение 230 вольт. Это напряжение подается на голый провод, обмотанный вокруг шеи манекена. Тигр, напавший на электрическую куклу, с ревом отпрыгивает от нее и после этого избегает людей, да и места, где с ним произошла такая неприятность.

На снимке — электрический манекен.

Discover
№ 7, 1986.



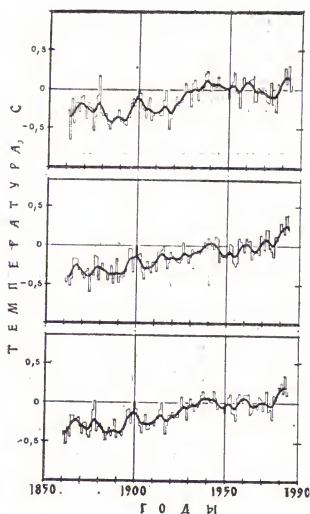
ПРОСНЕТСЯ ЛИ МОМОТОМБО!

Вот уже несколько лет вулканологи ожидают извержения вулкана Момотомбо в Никарагуа. Последнее извержение состоялось 25 лет назад. Вулкан находится примерно в 50 километрах от столицы страны, и извержение, видимо, будет ощущаться в городе. Естественно, еще больше опасений вызывает судьба ближе расположенных мелких населенных пунктов, и особенно — геотермальной электростанции, находящейся непосредственно у вулкана.

Недавно никарагуанские вулканологи установили у кратера Момотомбо электронную аппаратуру, созданную во Франции. Она измеряет содержание кислорода в выделяющихся вулканических газах и температуру этих выделений. Чем ниже содержание кислорода, тем ближе извержение. Данные от нескольких станций, размещенных вокруг кратера, передаются по радио в центр измерений.

На снимке — ученые проверяют аппаратуру.

Science et vie micro
№ 30, 1986.



ИДЕТ ПОТЕПЛЕНИЕ

Английские ученые Джонс, Уигли и Райт из Норвичского университета проанализировали изменения глобальной температуры с 1861 по 1984 год. Аналогичные исследования, проведенные ранее, основывались преимущественно на данных с наземных метеостанций. Это не давало полной картины, так как 70 процентов поверхности Земли занято океанами. В итоге получена оценка средней глобальной температуры и ее изменений под влиянием деятельности человека и природных факторов — активности Солнца и вулканов.

На графике показаны колебания средней температуры по годам (сверху вниз) для Северного полушария, Южного полушария и всей планеты в целом. За ноль принята средняя для рассмотренного периода температура, показаны отклонения от нее. Плавная кривая — данные, сглаженные по десятилетиям. Как видно из всех трех графиков, при заметных скачках в ту или иную сторону общая тенденция идет к потеплению. Предполагают, что дает себя знать оранжерейный эффект, связанный с повышением содержания углекислого газа в атмосфере.

Nature
№ 6078, 1986.

Д В Е С У Д Ь Б Ы В Ф О Т О Г Р А Ф И Я Х И Д О К У М Е Н Т А Х

Все меньше становится участников и очевидцев гражданской войны, первых пятилеток, Великой Отечественной войны. И все большую ценность приобретает то, что остается: их документы, фотографии, воспоминания, личные вещи и награды. За безликим номером единицы хранения архива или музейного фонда стоит неповторимая человеческая судьба.

В отделе нумизматики Государственного Исторического музея есть Орден Красного Знамени РСФСР № 15773. Этим орденом в 1928 году была награждена Мария Андреевна Попова за отличия на Восточном фронте в годы гражданской войны.

Орден Красного Знамени РСФСР — первая советская награда. Этот знак отличия, как говорилось в декрете ВЦИКа от 16 сентября 1918 года... «присуждается всем гражданам Российской Социалистической Федеративной Советской Республики, проявившим особую храбрость и мужество при непосредствен-

ной боевой деятельности». За годы гражданской войны Орденом Красного Знамени РСФСР было награждено более 15 тысяч человек.

М. А. Попова, как утверждают, — прообраз легендарной Анки-пулеметчицы, героини романа Д. А. Фурманова «Чапаев». В музее хранится и автобиография этой женщины. Вот как Мария Андреевна описывает бой, за который была удостоена столь высокой награды: «...Однажды, в необычайно сильном бою, на реке Деме, недалеко от станции Чишмы, во время нашего наступления, я с пулеметом оказалась под сильным обстрелом врага. В этот момент сам Чапаев прибыл на передовую линию и дал команду вперед. Появление Чапаева воодушевило бойцов, но многие товарищи дрогнули, боялись подняться по команде в атаку, я первая бросилась вперед, и цепь пошла за мной. В этом бою было много раненых и... мне пришлось под ураганным огнем ползти к тяжело раненым разведчикам, оказывать им помощь... Чапаев лично тут же награждал меня золотыми часами и представил к ордену Красного Знамени...» Из той же автобиографии мы узнаем, что бой у станции Чишмы — только один из героических эпизодов в наполненной событиями жизни Марии Андреевны Поповой.

Она родилась в бедной крестьянской семье в селе Вязовый Гай Самарской губернии в 1896 году. До 1914 года батрачила, затем работала на самарском Трубочном заводе, санитаркой в лазарете при городской больнице. В 1917 году вступила в Красную гвардию, в 1918 году — в партию. В рядах 25-й стрелковой чапаевской дивизии сражалась на Восточном и Западном фронтах. В 1921—1923 годах участвовала в борьбе с бандитизмом на Украине. В 1923 году по



Орден Красного Знамени РСФСР М. А. Поповой (1896—1981).



На снимке — группа женщин — участниц гражданской войны, награжденных в 1928 году орденом Красного Знамени РСФСР. Вторая слева в верхнем ряду М. А. Попова.

распоряжению Миханла Васильевича Фрунзе М. Попову направили на учебу в Харьков. Затем она поступила на юридический факультет Московского университета. После окончания университета в 1930 году Мария Андреевна четыре года работала юрисконсультом советского Торгпредства в Берлине, а в 1936—1937 году — представителем «Интуриста» по Скандинавии в Стокгольме. В годы Великой Отечественной войны она выступала с лекциями на фронте. Награждена медалями «За оборону Москвы» и «За доблестный труд в Великой Отечественной войне 1941—1945 гг.»

М. А. Попова — одна из пятидесяти восьми участниц гражданской войны, награжденных орденом Красного Знамени РСФСР. В Красной Армии женщины-коммунистки нередко были комиссарами, командирами частей. Например, Л. М. Рейснер была комиссаром Морского Генерального штаба, М. О. Булле — комиссаром сводного рабочего коммунистического полка, О. М. Овчинникова — командиром батальона 4-го стрелкового полка 13-й Армии, Л. Г. Мокиевская — командиром бронепоезда «Власть Советам».

...В судьбе Маргариты Борисовны Ключковой не было таких взлетов. Она была рядовой участницей партизанского движения, воевала в рядах Красной гвардии. И награды вроде бы скромные — грамоты, которые вместе с ее партизанским билетом сейчас хранятся в нашем отделе. Но и эти, казалось бы, ничем не примечательные документы представляют огромный интерес

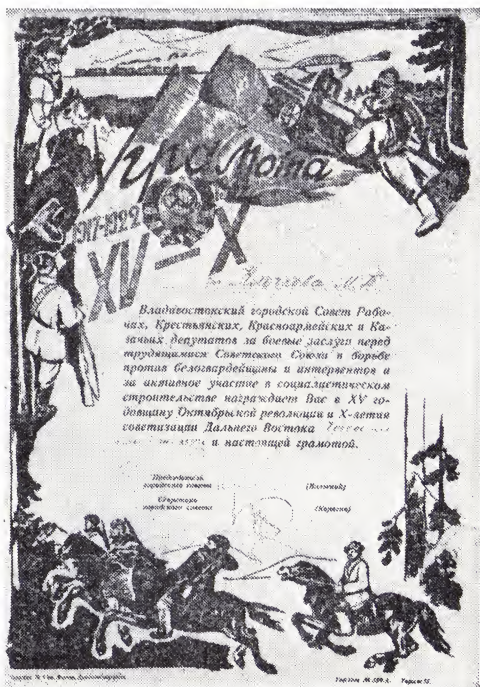
для историка. Подобных свидетельств эпохи осталось немного — печатались они небольшими тиражами, каждая серия оформлялась по-своему.

На развороте партизанского билета художник изобразил один из эпизодов борьбы с белогвардейцами и интервентами на Дальнем Востоке. Судя по рисунку, это Сучанские угольные копи близ Владивостока, рабочие которых одними из первых в Приморье, в 1917 году, подняли знамя Красной гвардии. В годы интервенции этот район стал центром партизанской борьбы.

На титульном листе билета стоит печать: «Перепроверку прошел — Владивостокская



Разворот партизанского билета М. Б. Ключковой (1901—1983).



Грамота Владивостокского Совета о награждении М. Б. Ключковой золотыми часами. 1932 г.

горкомиссия. Протокол заседания комиссии № 24 от 5/IV-33 г.». В начале тридцатых годов проводилось объединение организаций бывших красногвардейцев и красных партизан, которому предшествовала проверка и перерегистрация их членов.

Еще один документ — грамота, полученная М. Б. Ключковой от Владивостокского городского Совета рабочих, крестьянских, красноармейских и казачьих депутатов. В честь XV годовщины Октябрьской революции Ключкову наградили золотыми часами.

Несколько документов рассказали о двух женщинах, о событиях, в которых они участвовали, донесли до нас приметы времени.

Почти в каждой семье хранятся документы, фотографии, вещи, принадлежавшие родителям, бабушкам и дедушкам. Надо помнить, что это не только семейные реликвии, но и общественное достояние. Помнить и бережно хранить.

С. ЛЕВИН, научный сотрудник Государственного Исторического музея.

Н О В Ы Е К Н И Г И

В 1967 году в издательстве «Книга» начала выходить серия «Судьбы книг». Ее первенцами были работы Е. Дунаевой «Декабристы и книга» и Ю. Пищулина «Книга, ходившая в народ» (о судьбе сборника Н. Наумова «Сила солому ломит»). За двадцать лет существования серии было выпущено около сорока хорошо иллюстрированных, изящных книг. Приводим краткие аннотации изданий, вышедших в этой серии за последние годы.

Книги, открывающие мир. 1984.

В сборник вошли очерки, рассказывающие о судьбах трудов великих ученых — Галилея и Ньютона, Гальвани и Линнея, Дарвина и Менделеева, Фламариона и Циолковского. Книга рассчитана на книголюбов, интересующихся наукой.

Манн Ю. В. В поисках живой души. 1984. Рассказ о необычной судьбе поэмы Н. В. Гоголя «Мертвые души», о роли произведения в истории отечественной и мировой культуры.

Слова, пришедшие из боя. 1985.

Сборник продолжает вышедшую в 1980 году книгу очерков и воспоминаний, посвященных труду писателей на войне. В него вошли художественные очерки о «Василии Теркине» Твардовского, «Повести о настоящем человеке» Б. Полевого,

произведениях Ю. Бондарева, а также записи бесед с Г. Ваклановым и В. Кондратьевым. Публикуются переписка К. Симонова с читателями, письма к авторам «Влокадной книги» — А. Адамовичу и Д. Гранину, рассказ Е. Ржевской о роли «читательского слова» в судьбе книги.

Осват А. Л., Тименчик Р. Д. «Печальную повесть сохранить...». 1985.

Заголовком книги стали строки из черновика автографа «Медного всадника». Тема этой книги — истоки замысла, история создания и публикации, литературная и читательская судьба «Медного всадника», поэмы, которую нередко называют самым загадочным творением Пушкина.

Джон Винтерх. Приключения знаменитых книг. 1985. 3-е изд.

Американский журналист и биограф рассказывает о книгах Д. Дефо, Р. Бернса, Ч. Диккенса, У. Теккерея, Г. Бичер-Стоу, М. Твена, Э. По и У. Уитмена. Аннинский Л. А. Лесковское ожерелье. 1986. 2-е изд.

«Можно сказать, что тема этой книги: Лесков и мы», — пишет в предисловии автор.

Петровский М. С. Книги нашего детства. 1986.

Автор рассказывает об обстоятельствах, подчас удивительных, которые сопровождали рождение сказок К. И. Чуковского, В. В. Маяковского, С. Я. Маршак, А. Н. Толстого, А. Н. Волкова.



На правом берегу Енисея, в ста километрах южнее Игарки, на широте Полярного круга на поверхность Земли выходит мощный пласт чистого подземного льда. Его обнаружили в 1972 году сотрудники Игарской научно-исследовательской мерзлотной станции Института мерзлотоведения СО АН СССР и назвали Ледяная гора. В том месте, где ледяной пласт выходит на поверхность, его толщина около 10 метров, а дальше от берега (по данным бурения и геофизической разведки) увеличивается до 40, местами до 60 метров.

В районах вечной мерзлоты подземные ледяные залежи встречаются довольно часто. Но Ледяная гора привлекает к себе особое внимание специалистов. Большинство из них считают, что это остаток (осколок) древнего ледника, захороненного в толще рыхлых наносных отложений и сохранившегося до наших дней.

Древний ледник, как и его современные собратья, состоял не только из отвердевшей воды и смерзшегося снега. Он нес огромные валуны диаметром до двух метров, мелкие камни, а также песок, ил, мох, торф, древесную щепу и другие органические остатки.

Анализ различных включений в ледник помог определить возраст наиболее древней части Ледяной горы: $43\,000 \pm 1000$ лет. Аналогичное образование, но несколько моложе — $37\,000 \pm 400$ лет обнаружено неподалеку от Ледяной горы. Это было время перзого позднечетвертичного (зырянского) оледенения Енисейского Севера.

Изучение почв, вынесенных древним ледником, а также спор грибов, пыльцы древних растений, различных органических остатков дало возможность многое узнать о климате той далекой эпохи. Так, 40—50 тысяч лет назад за Полярным кругом в районе Енисея было гораздо холоднее, чем сейчас. Граница тундры проходила южнее. Правда, по всей видимости, случались не-



Ледяное обнажение Таб-Саля на левом берегу Енисея, близ устья реки.

СТРАНИЦЫ ЛЕДЯНОЙ ЛЕТОПИСИ

[См. 6—7 стр. цветной вкладки]

Кандидат географических наук Е. КАРПОВ (г. Игарка).

продолжительные периоды потепления, когда на смену тундре приходила лесотундра. Но и тогда климат здесь был более суровым, чем в наше время. Сейчас в районе Ледяной горы растут ель, береза, лиственница, плодоносящий кедр, ольха, пихта, кедровый стланик, различные виды кустарников.

Некоторые мерзлотоведы сомневаются в ледниковом происхождении этой залежи. Они считают, что ледяное тело могло образоваться так, как образовалось большинство пластовых ледяных залежей, — при древнем длительном промерзании водонасыщенных тонкодисперсных грунтов или при замерзании высоконапорных подземных источников в условиях холодного климата. Так образовалось, например, крупное ледяное обнажение Таб-Саля на левом берегу Енисея, близ его устья. У этой ледяной глыбы, ее толщина до 15 метров, интересная

особенность: ледяной пласт словно подвешен, от подстилающих песков его отделяет воздушная подушка высотой около полуметра.

Таким образом, вопрос о происхождении Ледяной горы пока остается дискуссионным. Исследования будут продолжены.

Изучение залежей подземных льдов важно не только потому, что это расширяет знания о геологическом прошлом Земли и помогает понять, каким был климат нашей Родины в минувшие тысячелетия. Эти знания имеют и прямое практическое значение сегодня, в хозяйственном освоении районов Севера. Дело в том, что таяние пластовых льдов неизбежно приводит к образованию глубоких провалов, оползней, озерных котловин, это нельзя не учитывать при строительстве новых городов на Севере, возведении мостов, при прокладке дорог, трубопроводов.

Окончание. Начало см. «Наука и жизнь» № 2, 1987 г.

Идея единства метрики и гравитации помогла Эйнштейну после долгих безуспешных попыток получить уравнения для гравитационного поля. Почти одновременно с Эйнштейном (на пять дней раньше) такие же уравнения были получены знаменитым немецким математиком Давидом Гильбертом, поэтому их правильно было бы называть уравнениями Гильберта — Эйнштейна. Все результаты были получены этими учеными независимо — Эйнштейн жил тогда в Берлине, а Гильберт — в Геттингене. Между ними велась интенсивная переписка, которая сохранилась и из которой явствует, что Гильберт, получив замечательные уравнения, пригласил Эйнштейна приехать в Геттинген, однако Эйнштейн отказался от приглашения, так как был нездоров (хотя и продолжал интенсивно работать). Так что основные уравнения общей теории относительности — это уравнения Гильберта — Эйнштейна, но сама идея использовать равенство инертной и тяжелой масс, положив в основу теории принцип эквивалентности, безусловно, принадлежит Эйнштейну.

Далеко не все ученые того времени немедленно поверили в ОТО (хотя, разумеется, научное признание не вопрос веры). Но тут сделанное Эйнштейном предсказание об отклонении луча света в поле Солнца, затем экспериментальное подтверждение этого эффекта, а также объяснение того, казавшегося странным с точки зрения пьютоновой теории факта, что орбита Меркурия почему-то смещается, принесли общей теории относительности Эйнштейна подлинный триумф.

Несмотря на все успехи, ОТО почти с самого рождения столкнулась с трудностями, однако исключительная решительность, с которой Эйнштейн отстаивал свою теорию, и вера в его авторитет привели к тому, что многие выдающиеся физики — современники Эйнштейна как бы закрывали глаза на эти трудности. Как мы сейчас понимаем, игнорирование «темных мест» теории не позволило глубоко проникнуть в ее суть.

Что же это за трудности? Прежде всего очень скоро выяснилось, что в общей теории относительности нет законов сохранения. Еще в школе мы привыкаем к фразе «энергия тела сохраняется». Это высказывание означает, что кинетическая энергия движущегося тела может «перекачиваться» в его потенциальную энергию в каком-то

постоянном поле и обратно без всяких потерь (если, конечно, трением между телом и средой, в которой оно находится, можно пренебречь). Так вот, оказывается, что в общей теории относительности такое правило несправедливо, причем не только для энергии, но и для других механических величин, которые в ньютоновой механике тоже подчиняются законам сохранения, а именно для импульса и момента количества движения. Правда, если в теории речь идет не о телах, а о полях, как, например, в электродинамике Фарадея — Максвелла, то законы сохранения формулируются в виде потоков энергии — импульса распределенного в пространстве поля через некоторую замкнутую поверхность. Такая поверхность ограничивает пространственный или, в общем случае, пространственно-временной объем, в котором заключено поле. Как и в механике Ньютона, во всех полевых теориях законы сохранения имеют фундаментальное значение. Ни в микро-, ни в макромире нам не известно ни одного факта, который хоть как-то указывал бы на то, что законы сохранения могут нарушаться. Более того, строжайшее соблюдение этих законов позволило совершить многие принципиальные открытия — например, только благодаря требованию сохранения энергии было предсказано существование нейтрино.

Откуда же возникают в физике законы сохранения и почему им уделяется столько внимания?

Оказывается, законы сохранения — это не просто правила, почерпнутые из опыта или полученные с помощью математических манипуляций, они имеют необычайно глубокий смысл, отражая пространственно-временную симметрию нашего мира. В 1918 году немецкий математик Эмма Нётер доказала, может быть, самую фундаментальную для физики математическую теорему. Смысл теоремы Нётер заключается в том, что любому преобразованию пространства-времени, при котором в интересующей нас физической системе, будь то маятник в старинных часах или вся наблюдаемая часть Вселенной, не происходит никаких изменений, отвечает вполне определенный закон сохранения. Например, сохранение энергии связано с тем, что мы можем произвольно выбирать начало отсчета времени, то есть запускать секундомер тогда, когда это нам удобно, — физические процессы при одних и тех же условиях протекают одинаково вчера, сегодня и завтра. Точно так же законы физики одни и те же в Москве, Лондоне и на Венере, и эта их

ИЯ ГРАВИТАЦИИ

неизменность, или, как выражаются физики, инвариантность, относительно пространственных смещений гарантирует, согласно теореме Нётер, сохранение импульса.

Но в общей теории относительности Эйнштейна эти, как выразился известный американский теоретик Ричард Фейнман, «великие законы сохранения»¹ оказались утраченными. Первым на это обратил внимание один из создателей ОТО, математик Давид Гильберт. В 1917 году он заявил, что в общей теории относительности «уравнений энергии» (так Гильберт называл закон сохранения энергии-импульса) вообще не существует. «Я даже мог бы отметить это обстоятельство как характерную черту общей теории относительности», — подчеркнул Гильберт. Другими словами, он беспристрастно, хотя и вполне отчетливо указал на отсутствие сохраняющихся величин в ОТО как на особенность этой теории. Математику, а не физику Гильберту, по видимому, не очень-то было жаль законов сохранения.

К сожалению, высказывание Гильберта не было понято современниками. Ни Эйнштейн, ни другие физики тогда не осознали того фундаментального факта, что в ОТО законы сохранения энергии-импульса, а также момента количества движения в принципе невозможны. (Сохранение момента вытекает уже не из сдвигов, а из «безнаказанных» вращений пространства-времени — свойства изотропии; всего с пространственно-временной симметрией связано десять законов сохранения). Как только мы выходим из евклидова пространства в риманово, где кривизна зависит от точки, все физические свойства мира тоже изменяются от точки к точке, симметрия пространство-времени теряется, а вместе с нею исчезают и законы сохранения (за исключением каких-то специальных случаев, когда распределение материи таково, что оно позволяет обнаружить симметрию, или, как еще говорят, группу движений в пространстве-времени). Если же мы намерены сформулировать свою теорию так, чтобы она сохраняла все десять «великих законов», то мы обязаны выбирать вполне определенную пространственно-временную структуру — пространство Минковского.

Если Гильберт не слишком дорожил законами сохранения, то Эйнштейн ясно понимал их фундаментальное значение для физики и вовсе не собирался от них отказываться. В 1918 году он предпринял специ-

альное исследование, результатом которого стало следующее утверждение: понятия импульса и энергии устанавливаются в ОТО столь же четко, как и в классической механике. В том же году геттингенский математик Феликс Кляйн подтвердил результаты Эйнштейна, и с тех пор при изложении теории относительности во всех учебниках почти буквально следуют Эйнштейну. Так была канонизирована ошибочная теория.

Ее ошибки удалось обнаружить лишь совсем недавно — в начале 80-х годов. Мы решили внимательно проанализировать все понятия, которые ввел Эйнштейн. И тут выяснилось, что в рассуждениях Эйнштейна и Кляйна содержится малозаметный, но принципиальный дефект. Дело в том, что та величина, которая, как полагал Эйнштейн, представляет собой энергию-импульс физической системы, состоящей из вещества и гравитационного поля, тождественно равна нулю. Но ведь гравитационное поле при этом не равно нулю — оно и действует на внесенные в него пробные тела и искривляет пространство, как же у него нет никакой энергии?

На примере этой ошибки, не замеченной Эйнштейном, можно убедиться в магическом воздействии на физиков его авторитета. Некритически восприняли работы Эйнштейна и авторы знаменитого «Курса теоретической физики» академики Л. Д. Ландау и Е. М. Лифшиц, приведя его ошибочный вывод на страницах учебника «Теория поля». Фактическая канонизация общей теории относительности задержала ее критический анализ и, как следствие, затормозила творческое развитие представлений о гравитации.

К сожалению, Эйнштейну не было суждено увидеть, что принятие ОТО с необходимостью ведет к отказу от фундаментальных законов сохранения. Удивительно, что для математиков это было предельно ясно — ведь в римановой геометрии в общем случае нет нужной симметрии относительно сдвигов и поворотов, то есть нет требуемой теоремой Нётер группы движений пространства-времени. Тем не менее работы Эйнштейна и Кляйна создали у физиков иллюзорную уверенность в том, что в ОТО с законами сохранения «все в порядке», и эта уверенность сохранилась до наших дней.

Даже сегодня существует группа физиков, которые до сих пор не понимают, что в ОТО в принципе не могут существовать самые фундаментальные законы сохранения, воспринимают это как слабость теории Эйнштейна и пытаются по-всякому

¹ Р. Фейнман. Характер физических законов. «Мир», М., 1968. Именно так озаглавлена третья глава этой книги.

вести в нее сохраняющиеся величины. Другая группа физиков настолько привержена ОТО, что вообще склонна расценивать утрату законов сохранения как выдающееся достижение этой теории, поскольку она, с точки зрения таких энтузиастов ОТО, «неотягощена излишними ограничениями». По-видимому, аппарат римановой геометрии благодаря своему изяществу до такой степени увлек физиков, занимающихся гравитацией, что почти полностью оторвал их от физической реальности. Однако искусственное придание физического смысла математическим построениям, не содержащим физических идей, — занятие довольно сомнительное, хотя и широко распространенное в наше время.

В чем же кроется основной недостаток теории Эйнштейна? В том, что Эйнштейн фактически отказался от интерпретации гравитационного поля в обычном для физики смысле — том, какой придавали понятию «поле» его творцы, Фарадей и Максвелл. В 1918 году замечательный австрийский физик, один из основателей квантовой механики, Эрвин Шредингер, изучая общую теорию относительности, попробовал решить одну из самых простых задач этой теории — найти гравитационное поле и плотность его энергии вне массивного тяготеющего шара. Каково же было удивление Шредингера, когда он вдруг обнаружил, что можно выбрать такие пространственные — трехмерные — координаты, в которых плотность энергии-импульса гравитационного поля вне шара будет равняться нулю. Но что же это за физическое поле, которое можно уничтожить с помощью математического трюка — простой заменой переменных, — даже в окрестности чрезвычайно сильного источника, такого, как крупная планета? Заметим, что выбор удобных координат — дело исследователя, его «суверенное» право, и окончательный физический результат, как мы уже говорили, не может от этого зависеть. Поле же — одна из двух форм материи (другой ее «лик» — вещество). Получается, что мы имеем дело с материей, которую можно уничтожить интеллектуальным произволом исследователя, но это какая-то нелепость!

Эйнштейн, по-видимому, удивился полученному результату не меньше Шредингера, но затем, после анализа всех вычислений, Эйнштейн ответил примерно так: да, действительно соображения Шредингера по поводу парадоксального поведения гравитационного поля убедительны, но эта их убедительность основана на аналогии с другими физическими полями, например, с электромагнитным. (Как известно, в электродинамике, если существует поле, то у него есть и плотность энергии; можно измерить и рассчитать количество энергии в каждом объеме, в котором присутствует поле, поэтому часто говорят: «энергия поля локализована».) «Однако, — пишет Эйнштейн, — я не могу найти причину, почему так же должно обстоять дело и для гравитационных полей». Другими словами, гравитационное поле может заполнять какой-то объем, а энергии у него в этом объеме может не

быть (и импульса тоже). Спрашивается, а как же тогда мы сумеем наблюдать это поле, какой-токой фантастический прибор его почувствует — без передачи энергии? Мы видим, что Эйнштейн вполне сознательно отошел от классического понятия поля как материальной субстанции, которую даже в бесконечно малой области (как выражаются теоретики, локально) никогда нельзя уничтожить выбором системы отсчета. Вот слова Эйнштейна: «Для бесконечно малой области координаты всегда можно выбрать таким образом, что гравитационное поле будет отсутствовать в ней». Как мы видим, утверждается нечто совершенно противоположное тому, к чему привыкли физики со времен Фарадея и Максвелла.

Во имя чего же Эйнштейн отбросил классическое понятие поля? Ради принципа эквивалентности сил инерции и гравитации, который был возведен великим физиком в ранг фундаментального закона природы, хотя физических оснований для этого не было и нет. Теоретико-полевой идеологией пришлось пожертвовать, и одним из неприятных следствий такой замены основополагающих концепций стало представление о том, что гравитационную энергию в пространстве будто бы невозможно локализовать. Поле в ОТО, строго говоря, не может переносить ни энергию, ни импульс.

Неужели Эйнштейн этого не понимал? Что он сам думал по поводу своего отхода от концепции классического поля? Во всяком случае, он ни за что не собирался отказываться от принципа эквивалентности, каким бы сомнительным тот ни выглядел. Ну что же, как бы говорил Эйнштейн, гравитационное поле не похоже на все остальные, оно напоминает не столько потенциальную энергию, как другие поля, сколько кинетическую. В какой-то системе отсчета у тела одна кинетическая энергия, в другой — другая. Существует и такая система координат, движущаяся синхронно с телом, в которой его кинетическая энергия вообще равна нулю. Точно так же ведет себя и гравитационное поле: соответствующим выбором системы координат его можно вообще исключить в окрестности данной точки — по существу, это утверждение и представляет собой одну из формулировок эйнштейновского принципа эквивалентности.

Вот тут и возникает самый главный, кардинальный вопрос: была ли оправданной такая жертва — ради принципа эквивалентности отвергнуть полевой подход? На мой взгляд, нет. Мы были бы слишком легкомысленны, если бы отказались, во-первых, от законов сохранения и, во-вторых, от представления гравитационного поля как классического поля типа Фарадея — Максвелла, обладающего хорошо определенной плотностью энергии-импульса. Для этого у нас нет как серьезных логических, так и должных экспериментальных оснований — ни в микро-, ни в макро-, ни в мегамире, то есть в космологических масштабах. А что же взамен? Выше было употреблено прилагательное «сомнительный» применительно к принципу эквивалентности и вот почему. Даже если на минуту закрыть гла-

за на физическую необоснованность применения этого принципа ко всем без исключения природным явлениям и воспринимать его как исобсуждаемый постулат, он и тогда приводит к логическим противоречиям. Дело в том, что в общей теории относительности, которая построена на принципе эквивалентности, то есть фактически на совпадении гравитационной и инертной масс, последняя, как выяснилось, зависит от выбора пространственных координат, и ее значение можно сделать любым. Можно загадать какое угодно число, даже отрицательное, взяв его, как говорят, «с потолка», а затем, переходя из одной системы координат в другую, получить, что инертная масса гравитирующего тела численно равна этому наперед заданному значению. Физически такой результат бессмыслен, но ведь он следует из ОТО! Иными словами, равенство инертной и гравитационной масс в конце концов приводит к их «вопиющему» неравенству. Поэтому ОТО — с точки зрения физики — логически противоречива.

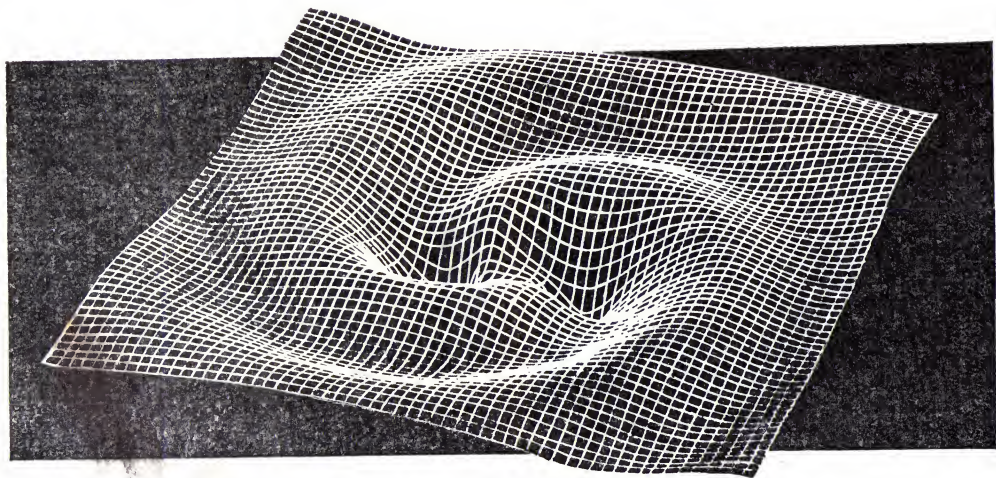
Почему же так долго — больше шестидесяти лет — никто не замечал противоречия? По-видимому, это объясняется тем, что обе массы вычислялись обычно в трехмерных декартовых координатах, а в них как раз «инертная» и «тяжелая» массы совпадают. Здесь мы опять сталкиваемся с недопустимой для хорошей физической теории зависимостью от прихоти исследователя. Кстати, из-за того, что энергия тела и его инертная масса в теории Эйнштейна зависят от выбора трехмерной координатной сетки, выражение для массы в общем случае произвольной системы координат не перейдет в соответствующее выражение, даваемое классической теорией Ньютона, где инертная масса вообще ни от чего не зависит. Таким образом, в ОТО отсутствует классический ньютоновский предел, а следовательно, она не удовлетворяет фундаментальному требованию ко всякой новой теории — принципу соответствия. Этот принцип гласит, что любая более общая теория, заменяющая старую, должна переходить в последнюю в области ее применимости.

Так, и квантовая механика, и специальная теория относительности содержат классическую механику Ньютона как предельный случай, соответствующий большим массам тел и малым скоростям. А вот в ОТО, несмотря на иллюзию существования ньютоновского предела в узком классе координатных систем, классической теории гравитации так и не нашлось достойного места.

Приведенными примерами не исчерпываются все недостатки ОТО — мы систематизировали эти недостатки в специальной литературе. Парадоксальные — с точки зрения физического здравого смысла — свойства теории Эйнштейна привели нас к убеждению, что теория тяготения должна строиться на каких-то иных физических принципах. В частности, теория, в которой нет законов сохранения, не может быть удовлетворительной, а бессмысленность поля, энергия которого может принимать любое наперед заданное значение, например, может стать равной нулю, представлялась нам достаточно очевидной. Отдав должное общей теории относительности как определенному этапу в изучении пространства, времени и тяготения, мы приступили к построению теории гравитации на основе фундаментальных законов сохранения.

Но если мы хотим, чтобы в теории сообразовались стандартные законы сохранения — энергии, импульса и момента количества движения, то отсюда автоматически вытекает благодаря теореме Нётер, что исходная геометрия пространства-времени должна быть псевдоевклидовой, как и в специальной теории относительности. Другими словами, наш мир, в котором размещена материя и в котором действуют все

Символическое изображение гравитационных волн. Эти волны представляют собой периодическую деформацию геометрии нашего пространства. Гравитационные волны еще не открыты, и в нескольких лабораториях мира (в том числе в Московском университете) ведутся их интенсивные поиски. Физики надеются, что гравитационные волны предоставят в распоряжение исследователей новый канал информации об астрофизических процессах.



физические поля и наравне со всеми гравитационное, представляет собой плоское пространство-время Минковского.

Таким образом, геометрия задается не соглашением, как в свое время считал Пуанкаре, а вполне однозначно определяется общими динамическими свойствами материи — законами сохранения. Так что выбор пространства Минковского для построения новой релятивистской теории гравитации (РТГ) отнюдь не случаен, это не произвол исследователей, а необходимое условие того, что в теории не пропадают законы сохранения. Такое условие представляет собой основное требование к новой теории, и оно радикально отличает РТГ от общей теории относительности, полностью выводя нас из дебрей римановой геометрии.

Второе требование состоит в том, что гравитационное поле ничем не выделено по сравнению с другими физическими полями. Оно точно так же обладает плотностью энергии-импульса, как, скажем, электромагнитное, да и вообще релятивистская теория гравитации строится по удачному образцу великолепно зарекомендовавшей себя электродинамики, в которой, как известно, наблюдается рекордная точность совпадения теории с экспериментом. Эйнштейн в ОТО отождествил гравитацию с геометрическим объектом — метрическим тензором риманова пространства, но этот путь привел к отказу от гравитационного поля как физической реальности (а также, как мы уже говорили, к утрате фундаментальных законов сохранения). Наше требование возвращает гравитационному полю физический смысл, поскольку теперь его даже локально нельзя уничтожить выбором системы отсчета, и, следовательно, нет никакой — даже локальной — эквивалентности между гравитационным полем и силами инерции. Это положение в корне отличает РТГ от ОТО.

Всю материю мы условно разделяем на «вещество» и гравитационное поле. Понятие «вещество» объединяет все формы материи, кроме гравитационного поля, последнее же универсально и действует одинаково на все вещество. Вот эта-то универсальность и приводит к тому, что в мире возникает кривизна. Движение вещества под действием гравитационного поля в плоском пространстве Минковского становится тождественным движению в эффективном римановом пространстве. Слово «эффективное» здесь чрезвычайно важно: оно означает, что риманово пространство — не исходное, а появляется в результате действия гравитационного поля на вещество в пространстве Минковского. Риманова геометрия в РТГ — производное, вторичное понятие, первичными же остаются плоский «фон» Минковского и физическое гравитационное поле типа Фарадея — Максвелла. Следовательно, даже обнаружив опытным путем — по движению пробных тел или распространению света — риманову геометрию, не надо делать поспешных выводов об исходной структуре пространства-времени, а необходимо прежде всего выяснить, первична ли риманова геометрия, или она имеет вторич-

ное происхождение. При этом следует исходить из общих динамических свойств материи — ее законов сохранения: именно они стали для нас теми руководящими принципами, которые помогли построить новую физическую теорию гравитации.

Тот важный факт, что гравитационное поле как бы заставляет вещество двигаться в эффективном римановом — искривленном — пространстве, мы назвали «принципом геометризации». Формально с точки зрения математики он состоит в «подключении» тензора гравитационного поля к метрическому тензору пространства Минковского. Операция «подключения» очень близка к обычному алгебраическому сложению, и ее всегда можно осуществить, какую бы форму материи мы ни избрали. В принципе геометризации, с одной стороны, развита идея Эйнштейна о римановой геометрии, а с другой — полностью исключена его же идея об отождествлении гравитации с метрическим тензором риманова пространства. Принцип геометризации можно интерпретировать как разделение сил инерции и гравитации. В ОТО такое разделение вообще невозможно.

Между тем некоторые ученые по-прежнему придерживаются убеждения, что и «общая теория относительности допускает формулировку в виде точной и строгой теории поля на фоне плоского мира, причем теории, обладающей всеми необходимыми атрибутами»¹, в частности, законами сохранения. Но это абсолютно неверно. Как уже говорилось, в римановом пространстве нет группы движений и, следовательно, нет законов сохранения. Уравнение Гильберта — Эйнштейна формально можно записать в таком виде, который будет содержать метрический тензор пространства Минковского, но если произвести некоторые вычисления, то окажется, что этот метрический тензор неумолимо сокращается во всех соотношениях, а поэтому ОТО в принципе нельзя сформулировать в пространстве Минковского. Другое утверждение сторонников ОТО состоит в том, что «универсальность гравитационного воздействия (отличающая его от других взаимодействий) делает плоское пространство-время при наличии гравитационного поля ненаблюдаемым, призрачным, можно сказать, фиктивным». Академик Я. Б. Зельдович даже сравнивает его с улыбкой, остающейся от исчезающего Чеширского кота из знаменитой сказки Льюиса Кэрролла. Но как же так: законы сохранения, фундаментальные законы природы — и вдруг ненаблюдаемы? Пространство Минковского проявляет себя прежде всего своей глубокой и однозначной связью с сохраняющимися величинами (да и не только этим). В новой теории гравитации оно и физическое и, следовательно, наблюдаемое. Характеристики его всегда можно проверить

¹ Я. Б. Зельдович, Л. П. Грищук. «Тяготение, общая теория относительности и альтернативные теории». Успехи физических наук, т. 149, вып. 4, август 1986 г.

путем обработки экспериментальных данных о движении пробных тел и распространении световых сигналов в «эффективном» римановом пространстве. Да и вообще наблюдаемость следует понимать не в узком и примитивном смысле, а в более общем и глубоком как адекватность природе.

Иногда приходится слышать утверждение, что РТГ и ОТО — не разные теории, а всего лишь альтернативные формулировки одной и той же теории Эйнштейна. Это совершенно неверно. Явное присутствие пространства Минковского, его метрического тензора в уравнениях РТГ, описывающих гравитационное поле, позволило нам отделить инерцию от гравитации и обнаружить влияние именно тяготения на все физические процессы. Кроме того, РТГ может быть записана в единых координатах для всего пространства-времени, например, в прямоугольных — декартовых.

Оставаясь же в ОТО, основные уравнения теории — уравнения Гильберта — Эйнштейна — невозможно сформулировать в «прямоугольных» координатах пространства Минковского, поскольку в римановой геометрии, на которой основана ОТО, нет такого понятия. Действительно, ведь в «кривом» пространстве Римана не существует глобальных декартовых координат, то есть таких, которые повсюду прямоугольны.

Следовательно, РТГ — это принципиально иная теория, отличная от ОТО, и поэтому физические предсказания обеих теорий тоже сильно различаются. Чтобы представить себе эти различия, вспомним, с какой целью была построена Эйнштейном общая теория относительности. Прежде всего для ответа на вопрос, который преследовал великого физика всю жизнь: почему мир таков, каким мы его видим? Другими словами, с по-

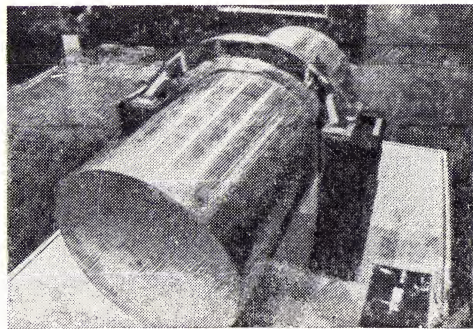
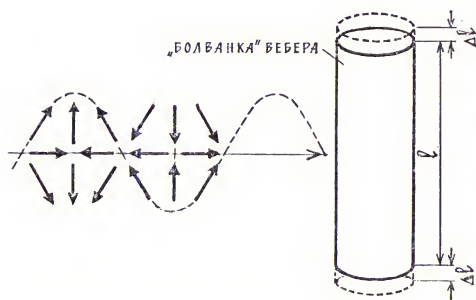
мощью ОТО Эйнштейн надеялся объяснить структуру и свойства Вселенной.

Эйнштейн взялся за решение космологической проблемы вскоре после того, как завершил построение ОТО — приблизительно в 1917 году, однако попытавшись применить свою теорию ко Вселенной в целом, он столкнулся с трудностями. Астрономические наблюдения в то время интерпретировались так, что, несмотря на заметные случайные движения космических объектов, мир, рассматриваемый как целое, статичен, он остается неизменным. Образование, которое называется Вселенной, будто бы не способно развиваться во времени. Эйнштейн принял это положение в качестве одного из дополнительных условий к своей космологической теории. Другими словами, Эйнштейн показал, что стационарного решения всех уравнений для Вселенной, равномерно заполненной веществом, не существует. Единственной, с его точки зрения, возможностью удержать мир в стационарном состоянии было бы введение в уравнения Гильберта—Эйнштейна некоторой неизвестной константы, которую он назвал «космологической». Эйнштейн был явно недоволен тем, что в сравнительно простых и элегантных уравнениях вдруг появилось добавочное слагаемое — космологический член. В конце концов Эйнштейн смирился с присутствием в своих уравнениях «некрасивой» константы, успокоив, по-видимому, себя тем, что космологический член важен лишь для Вселенной в целом. Если же ОТО применяется к астрономическим объектам, таким, как планеты и звезды, то дополнительное слагаемое из-за малости введенной «руками» космологической постоянной не играет заметной роли.

Однако отнюдь не все физики и матема-

Гравитационная волна, распространяющаяся перпендикулярно к оси массивного цилиндра, возбуждает в нем продольные механические колебания. Регистрация этих колебаний с помощью чувствительного датчика малых смещений (см. «Наука и жизнь», 1981 г., № 8; 1976 г., № 10) позволила бы обнаружить гравитационное излучение. Идея гравитационной антенны, основным элементом которой служит резонирующий цилиндр, принадлежит американскому физiku Джозефу Веберу из университета штата Мэриленд. Первые цилиндрические детекторы Вебера появились в конце 60-х годов. Они были сделаны из алюминия, их масса превышала тонну, а диаметр цилиндра до-

стигал 1 м (см. фото внизу). В 1969 году Вебер объявил, что ему наконец удалось «поймать» гравитационную волну, однако при проверке этот результат оказался ошибочным. К сожалению, с помощью веберовских антенн обнаружить гравитационные волны так и не удалось, однако разработка таких детекторов привела к созданию новейших методик прецизионного физического эксперимента, с помощью которых сегодня получают рекордные по чувствительности и точности результаты в различных областях физики.



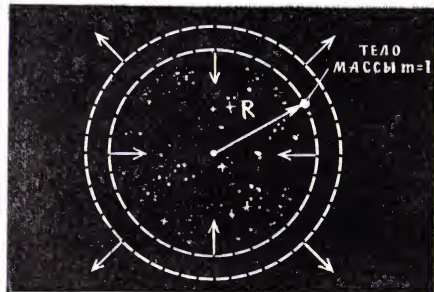
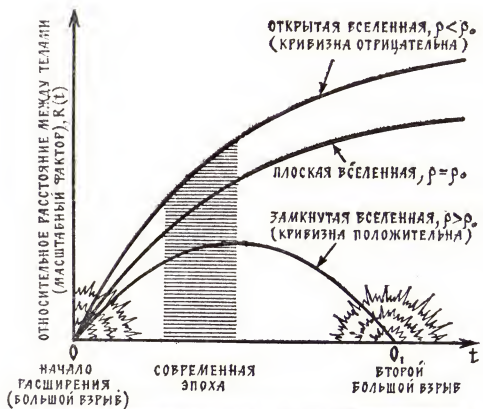
тики, начавшие изучать в то время ОТО, были уверены, что космологический член действительно необходим для описания мира как целого. В Ленинграде, в Горном институте, довольно изолированно от физиков-релятивистов работал математик Александр Александрович Фридман (см. статью о нем академика П. Л. Капицы, «Наука и жизнь», 1966 г., № 3, см. также 1963 г., № 8). Он был специалистом по гидродинамике, и хотя работа требовала от него не столько абстрактных формулировок, сколько практических результатов, он широко применял новый в то время аппарат тензорного анализа. Именно это и «втянуло» А. А. Фридмана в теорию Эйнштейна, которая была целиком сформулирована на тензорном языке.

Изучая эйнштейновскую космологию, Фридман обнаружил нестационарное решение, которое описывает расширяющуюся Вселенную. Известно, что Фридман, возбужденный своим неожиданным открытием, послал Эйнштейну полученные им результаты, но не получил никакого ответа. Тогда, подождав несколько месяцев, он решил их опубликовать в самом престижном в те времена физическом журнале «Zeitschrift für Physik». Первая статья А. А. Фридмана вышла в 1922 году и, разумеется, привлекла внимание Эйнштейна. Вначале Эйнштейн не поверил результату советского математика, он даже послал в редакцию журнала письмо с критикой статьи Фридмана — по мнению Эйнштейна, в ней содержалась ошибка. Письмо Эйнштейна было напеча-

но в следующем же номере журнала, однако Фридман увидел, что критика Эйнштейном его теории недостаточно обоснована, и указал на это. Эйнштейн немедленно признал свою ошибку.

Свою вторую работу, посвященную расширяющейся Вселенной, А. А. Фридман опубликовал в 1924 году. Однако ему было не суждено увидеть то широкое признание, которое получили две его работы. В 1925 году, сильно простудившись во время полета на воздушном шаре, он умер.

Еще много лет после этого теория Фридмана, как ни странно, была почти никому не известна, хотя ОТО переживала период триумфа. Не исключено, что авторитет Эйнштейна, скептически относившегося к модели нестационарной Вселенной, тоже сыграл свою роль. В модели Фридмана существуют три разновидности Вселенной, каждая из которых характеризуется своей кривизной. Первый тип — замкнутая Вселенная, имеющая конечный объем. У нее постоянная положительная кривизна, и в такой Вселенной наблюдается риманова геометрия. Замкнутый мир расширяется до определенного радиуса, а затем сжимается — коллапсирует. Второй тип Вселенной — мир с постоянной отрицательной кривизной, в котором царит геометрия Лобачевского. Вселенная этого сорта должна расширяться вечно. Существует еще и третья, промежуточная разновидность — «плоская» Вселенная, базирующаяся на евклидовой геометрии. Такой мир тоже бесконечен и



РАСШИРЯЕТСЯ ИЛИ СЖИМАЕТСЯ?

Зависимость поведения Вселенной от средней плотности вещества в ней. Рассмотрим сферическую область во Вселенной. Пусть радиус этой области равен R , тогда ее объем составляет $V = (4\pi/3)R^3$. Масса вещества, заключенная внутри этого объема, $M = \rho V = (4\pi/3)\rho R^3$, создает на поверхности сферы гравитационный потенциал — потенциальную энергию сил тяготения, которые действуют на тело единичной массы, стремясь втянуть его в центр сферы. Этот потенциал равен $\phi = -GM/R = -(4\pi/3)G\rho R^2$, где $G = (6,673 \pm 0,003) \cdot 10^{-8} \text{ см}^3/\text{с}^2\text{г}$ — гравитационная постоянная (отрицательный знак как раз и показывает, что сила направлена к центру). Скорость расширения поверхности сферы пропорциональна радиусу, $v = HR$, следовательно, кинетическая энергия тела с массой, равной единице, находящегося на поверхности сферы, равна $K = v^2/2 = H^2 R^2/2$. Характер эволюции области Вселенной — бесконечное расширение или впоследствии переход к сжатию — определяется отношением потенциальной энергии к кинетической. Замечательно, что это

отношение $\phi/K = \frac{8\pi G\rho}{3H^2}$ не зависит от ра-

диуса сферы, и поэтому его можно записать

тоже будет расширяться вечно. Какая из трех возможностей реализуется в действительности, зависит от средней плотности вещества во Вселенной. Если средняя плотность ρ больше некоторого критического значения ρ_0 , то мир обладает положительной кривизной и в конце концов станет сжиматься, если $\rho < \rho_0$, кривизна мира отрицательна и он всегда будет расширяться. Но какова же на самом деле плотность вещества во Вселенной в настоящее время? На этот вопрос ОТО не может дать определенного ответа, а следовательно, она не дает определенного предсказания и о будущем нашей Вселенной.

А вот РТГ, в отличие от ОТО, дает совершенно однозначное предсказание: фридмановская Вселенная бесконечна, причем она может быть только плоской, так как ее трехмерная геометрия евклидова. Это означает, что плотность вещества во Вселенной должна равняться критической плотности, $\rho = \rho_0$. Последняя же определяется с помощью известных из опыта значений постоянной Хаббла H и гравитационной константы G :

$$\rho_0 = \frac{3H^2}{8\pi G} \approx 10^{-29} \text{ г/см}^3$$

Напомним, что постоянная Хаббла характеризует темп расширения Вселенной (см., например, статью академика В. Л. Гинзбурга «Как устроена Вселенная, и как она развивается во времени», «Наука и жизнь» 1968 г., №№ 1–3).

в виде ρ/ρ_0 , где критическая плотность $\rho_0 = 3H^2/8\pi G \approx 10^{-29} \text{ г/см}^3$ при постоянной Хаббла $H \approx 100 \text{ км/с} \cdot \text{Мпк}$. При $\rho > \rho_0$ доминирует потенциальная энергия — гравитационное притяжение, «собирающее» всю материю в центре, преобладает над тенденцией к разбеганию. В этом случае Вселенная замкнута, и рано или поздно ее расширение сместится в сжатие. При $\rho < \rho_0$ Вселенная открыта, то есть она бесконечна и будет расширяться всегда. Если же $\rho = \rho_0$, то кинетическая энергия, связанная с расширением, в точности равна потенциальной энергии гравитационного притяжения. В механике равенство кинетической и потенциальной энергии тела — всегда симптом некоторого равновесия. В данном случае наступает равновесие между силами инерции и тяготения. Расширение при этом тоже будет неограниченным, но скорость тела на поверхности расширяющейся сферы с течением времени стремится к нулю — расширение асимптотически останавливается. Отношение средней плотности материи во Вселенной к критической плотности ρ_0 называют критическим параметром, его обычно обозначают греческой буквой Ω . В промежуточном случае, когда $\Omega = 1$, геометрия нашего трехмерного пространства евклидова.

Однако измеренная астрономами плотность составляет величину, примерно в 40 раз меньшую. Выходит, мы видим лишь 2,5% от всей массы Вселенной. Где и в какой форме существует остальное вещество, нам неизвестно. Следовательно, во Вселенной присутствует «скрытая масса», ее не видно, но она «тяготее». Это, кстати, согласуется и с недавними астрономическими наблюдениями. Скажем, данные о вращении спиральных галактик, например, знаменитой туманности Андромеды, можно объяснить только исходя из предположения, что более 90% вещества таких галактик невидимо ни в одном диапазоне магнитного спектра — от гамма-лучей до радиоволн. Аналогичные данные о присутствии большого количества невидимого вещества есть и для целых галактических скоплений. Так что предсказание РТГ о существовании скрытой массы оправдывается независимыми наблюдениями.

Для объяснения природы невидимой материи было предложено несколько гипотез. Ясно, что скрытая масса не может обладать высокой светимостью в каком-либо диапазоне, иначе астрономы смогли бы ее наблюдать непосредственно — ведь астрономия сегодня стала всеволновой. Скрытая масса не может быть рассыпана по всей Вселенной в виде газа, поскольку газу — будь он горячий или холодный, ионизированный или нейтральный — трудно «утануться» от астрономов. Того количества межгалактического газа, которое было обнаружено в богатых скоплениях, явно недостаточно, чтобы объяснить нехватку видимой массы.

В качестве одной из гипотез, с помощью которой можно было бы истолковать гравитационное влияние невидимого вещества, были привлечены «черные дыры».

Этот термин появился в физике сравнительно недавно, в конце 60-х годов. Придумал его известный американский теоретик, учитель уже упоминавшегося Р. Фейнмана, Джон Уилер. Однако сам гипотетический объект, которому было присвоено столь экстравагантное наименование, вошел в науку гораздо раньше. В 1916 году, всего через несколько месяцев после того, как Эйнштейн и Гильберт получили свои уравнения, немецкий астроном Карл Шварцшильд нашел одно из их точных решений. Шварцшильд вычислил метрику для сферически-симметричного тела массы M . Из этого решения непосредственно следует, что как только радиус небесного тела становится равным так называемому гравитационному радиусу, $r_g = 2GM/c^2$, поле тяготения делается бесконечно сильным. Отсюда был сделан вывод, что, согласно ОТО, не существует сферически-симметричных тел с радиусом меньшим или равным r_g . Теперь решение уравнений Гильберта—Эйнштейна для сферически-симметричного тела называется решением Шварцшильда, а сфера с радиусом r_g — сферой Шварцшильда. Согласно ОТО, никакое излучение, никакие частицы, даже имеющие сколь угодно большое ускорение, не способны выйти из-под сферы Шварцшильда, хотя такая сфера и нематериальна.

Что это означает для астрофизики? Представим себе, что массивная звезда исчерпала все свое ядерное горючее, но еще не потеряла достаточного количества массы, которая остается больше нескольких масс Солнца. Тогда никакие силы внутреннего давления не смогут остановить сжатие умирающей звезды под действием тяготения, и ее плотность будет стремиться к бесконечности — сингулярности. Такой процесс катастрофического «схлопывания» звезды назвали гравитационным коллапсом. Впервые гравитационное самосжатие пылевого облака, давление в котором равно нулю, рассмотрел в 1934 году американский физик Р. Толмен, а в 1939 году Р. Оппенгеймером и Г. Снайдером, тоже в США, был подробно рассмотрен в рамках ОТО весь процесс гравитационного коллапса. И хотя этот расчет вошел во многие учебники (см., например, Л. Д. Ландау и Е. М. Лифшиц «Статистическая физика», «Наука», М., 1964, § 111), вовсе не всем физикам подобный «катастрофизм» пришелся по душе. Предсказание неограниченного сжатия вещества под действием гравитационных сил отнюдь не представлялось бесспорным. В частности, тот же Уилер рассматривал гравитационный коллапс и возникающую сингулярность как «один из величайших кризисов всех времен в фундаментальной физике».

И действительно, результатом коллапса будет бесконечная плотность вещества, которая возникает за конечный промежуток собственного времени. (Может быть, стоит напомнить, что «собственным» называется время, которое измеряет по своим часам свободно падающий наблюдатель). Скорость движения вещества внутри сферы

Шварцшильда превышает скорость света и неограниченно увеличивается по мере приближения к центру. Звезда при этом сжимается в точку, причем материя куда-то исчезает. От вещества остается лишь статическая гравитационная сила — это поистине напоминает «улыбку Чеширского кота». Никакие сигналы от такого объекта, сколлапсировавшего за шварцшильдову сферу, не приходят, и что там, за «горизонтом событий», происходит, для нас в принципе непознаваемо. Физика, по моему мнению, не должна допускать подобных предсказаний, ибо это означает признание «вещей в себе». Нам удалось разобраться в этой ситуации. Как с физической, так и с философской точек зрения понятие «черной дыры» хоть и содержит элемент экзотической привлекательности, но приводит к абсурду.

Приняв гипотезу «черных дыр», мы вынуждены представить себе материю, развитие которой в одной системе отсчета наблюдаемо, а в другой нет. Вообразим, например, двух космонавтов, которые отправились посмотреть на черную дыру. Один из них забрался под радиус Шварцшильда и немедленно очутился в ловушке. ОТО предрекает смельчаку ужасную смерть: ему предстоит быстро сколлапсировать до самой сингулярности и быть разорванным на части огромными приливными силами. Другой космонавт, который благодаря двигателям ракет будет находиться на некотором определенном расстоянии от черной дыры, сможет спокойно парить во Вселенной, наблюдая таинственную черную область, куда сгинул его напарник и откуда в принципе не удастся получить информацию о том, что там произошло. А ведь они были всего лишь в двух разных системах отсчета!

Вообще-то одна система отсчета может оказаться более адекватной природе, а следовательно, и проще другой. Но самое главное — наблюдаемость физических процессов не должна быть связана с выбором системы отсчета: физическое событие либо происходит, либо нет, и это совершенно не зависит от выбора такой системы.

А что же утверждает РТГ? Оказывается, в новой теории гравитации характер коллапса в корне меняется. В системе отсчета, сопутствующей массивной звезде, ее сжатие происходит тоже за конечное собственное время, как и в ОТО, но это время другое, оно меньше, чем в ОТО. Другими словами, процесс гравитационного сжатия неограни-



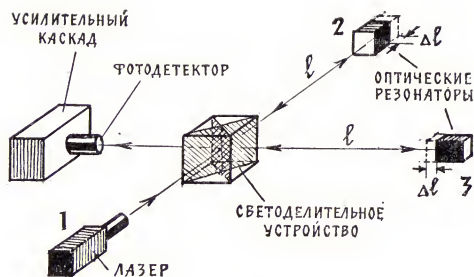
волновой цуг.



волновой цуг

Действие гравитационной волны на пробное тело. Когда гравитационное излучение проходит через объект, он начинает периодически сжиматься и растягиваться. Вещество прозрачно для гравитационных волн в еще большей степени, чем для всепроникающих нейтрино, поэтому гравитационное излучение может стать идеальным инструментом для исследования процессов, происходящих в сверхплотном веществе, например, в нейтронных звездах и ядрах «сверхновых». Сегодня всю информацию о Вселенной мы получаем исключительно с помощью электромагнитного излучения. Создание надежных гравитационно-волновых детекторов означало бы появление нового «окна» в окружающий нас физический мир.

Антенны со свободными массами — новый вариант гравитационно-волнового детектора. Пока такие устройства существуют лишь в виде проектов и (в лучшем случае) прототипов. По существу, эти антенны представляют собой оптические — лазерные — интерферометры со сверхдлинной базой (в некоторых «астрономических» проектах она порядка миллиона километров). Луч света от специально стабилизированного лазера 1 разделяется на два взаимно перпендикулярных пучка одинаковой интенсивности. Пучки направляются в оптические резонаторы 2 и 3, где свет проходит много раз расстояние между зеркалами, которые и представляют собой свободные массы. После этого разделенные пучки возвращаются и сходятся на фотодетекторе, где образуется интерференционная картина. Если экспериментаторам выпадет счастливый случай и через такую систему пройдет гравитационная волна, то расстояние между подвешенными зеркалами изменится и фотоприемник зарегистрирует сдвиг интерференционных полос. Интерферометры, которые используются в проектах лазерных гравитационных антенн со свободными массами, обычно основаны на хорошо известных в оптике резонаторах Фабри-Перо.



ченно замедляется и никогда не достигает сингулярности. С точки зрения внешнего наблюдателя (отставшего космонавта), объект чернеет, но при этом сохраняет внутреннюю структуру. Его яркость экспоненциально уменьшается, однако ничего необычного не происходит, так как плотность вещества всегда остается конечной, не превышая величины 10^{16} г/см³ (это примерно в сто раз больше ядерной плотности). В собственной системе отсчета, связанной со звездой, все физические процессы в теле, приближающемся к шварцшильдовой сфере, начинают протекать бесконечно медленно, и поэтому никакие объекты никогда не могут достигнуть предельного состояния. С точки зрения внешнего наблюдателя, в пространстве Минковского предельное состояние достигается за бесконечное время. Следовательно, не происходит никакого гравитационного «самозамыкания», и вещество не исчезает мистическим образом из нашего пространства. Что же касается реликтовых, то есть оставшихся от начала расширения, объектов с более высокой плотностью, то возможность их существования не исключается.

Таким образом, если сохранить в РТГ термин «гравитационный коллапс», то ему следует придать иное физическое содержание — ведь коллапс уже не приводит к катастрофическому сжатию вещества. Специфическое для РТГ отсутствие катастрофы мы называли гравитационным сдерживанием, или замедлением. Например, для тела с колоссальной массой — порядка ста миллионов солнечных — средняя плотность материи будет равна всего 2 г/см³, то есть примерно удвоенной плотности воды. Плотность вещества в коллапсирующей звезде с такой массой не очень велика, ее внутренняя область имеет структуру и может быть в принципе наблюдаемой из внешней системы отсчета. Одним словом, с точки зрения РТГ в природе не могут существовать ни статические, ни меняющиеся со временем сфе-

рически симметричные тела с радиусом, меньшим или равным радиусу Шварцшильда r_g .

Все только что сказанное относилось к модели космической пыли, давление в которой равно нулю, и даже в этом случае не возникает никакой патологической сингулярности. В реальных же астрофизических объектах, надо полагать, гравитационное сжатие проявляет себя еще слабее. Поэтому, согласно РТГ, никаких «черных дыр», в которых происходит катастрофическое сжатие вещества до бесконечной плотности, в природе быть не может, а, следовательно, устаревает и «величайший кризис всех времен» фундаментальной физики. Так что и источник «скрытой массы» нужно искать среди других объектов, а не в черных дырах.

РТГ ликвидирует и другие «неприятности», встречающиеся в ОТО. В частности, мы провели детальный анализ предсказаний ОТО для гравитационных эффектов в пределах Солнечной системы. Выяснилось, что эти предсказания неоднозначны — разные решения уравнений ОТО для одной и той же задачи в одних и тех же координатах дают разные результаты для физических наблюдаемых величин, например, для времени запаздывания светового сигнала в гравитационном поле. Возникает вопрос: какое же из таких решений предпочесть? Этот вопрос имеет сегодня уже не только умозрительно-теоретический, но и практический смысл, скажем, для лазерной локации астрофизических объектов. ОТО, хотя это многие не понимают, не дает определенного предсказания результата такого опыта, тогда как РТГ объясняет всю имеющуюся сейчас совокупность наблюдательных и экспериментальных данных для гравитационных эффектов в Солнечной системе.

Сегодня несколько групп физиков в разных странах занимаются увлекательнейшим делом — поиском гравитационного излучения (одна из таких групп работает в Московском университете). Существование гравитационных волн, как показал Эйнштейн, — фундаментальное следствие общей теории относительности. Однако совсем недавно выяснилось, что это высказывание напоминает поверье: формула Эйнштейна для гравитационного излучения вовсе не следует из построенной им теории. Гени-

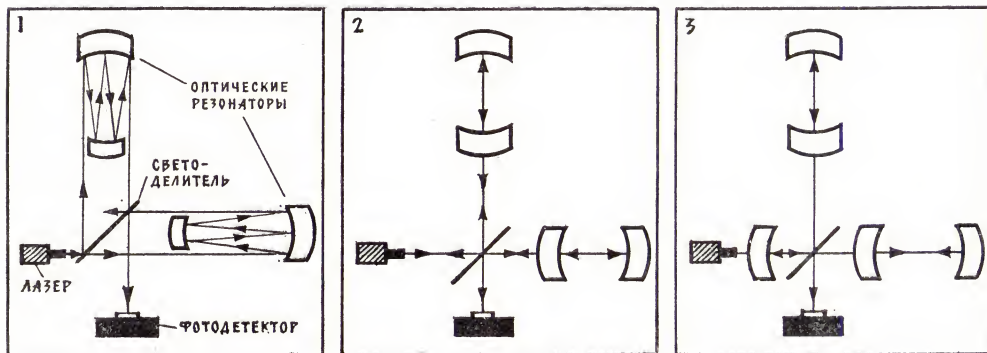
альный физик, Эйнштейн скорее руководствовался здесь интуицией, нежели логикой общей теории относительности. Действительно, ведь в ОТО, в полном соответствии с принципом эквивалентности, можно добиться обращения в нуль всех компонентов величины, характеризующей энергию-импульс гравитационного поля, и, следовательно, выбор надлежащей системы отсчета позволит уничтожить всякое гравитационное излучение. В отличие от ОТО в РТГ гравитационное поле — физическое, и оно, как мы уже говорили, в принципе даже локально не может быть уничтожено выбором системы отсчета. Так что утверждение, будто ОТО предсказывает существование гравитационных волн, просто ошибочно и основано на непонимании логики этой теории. На самом же деле формула Эйнштейна для гравитационного излучения есть следствие релятивистской теории гравитации.

Подводя итог всему сказанному, можно подчеркнуть, что новая теория гравитации содержит уравнения Гильберта—Эйнштейна. Принципиально изменяя их смысл, поскольку переменные поля в них становятся теперь функциями переменных пространства Минковского. К тому же эта новая теория содержит уравнения, задающие структуру гравитационного поля как такого, которое обладает определенными спинowymi состояниями. Именно эти последние уравнения и отделяют силы инерции от гравитации. Принципиально изменяется идеология: про-

странство Минковского приобретает универсальный характер, а специальная теория относительности (СТО) становится всеобщей теорией. Псевдоевклидова метрика пространства Минковского определяет эталонную геометрию, без влияния гравитационного поля. Движение тел и световых сигналов происходит в эффективном римановом пространстве, но мы как бы заглядываем глубже, «под» него. Плоский «фон» Минковского — это, если угодно, скрытая симметрия, проявляющаяся в законах сохранения. В этом смысле наш подход к гравитационному взаимодействию в какой-то степени близок к современным теориям поля. Однако есть и существенное различие между ними и РТГ, которое состоит вот в чем. Обычно в современных полевых теориях, например, в разных вариантах теорий слабых и сильных взаимодействий, никогда не затрагивалась геометрия. Математически это выражалось тем простым фактом, что взаимодействие всегда добавлялось просто как дополнительное слагаемое в исходную величину всех полевых теорий — функцию Лагранжа, или лагранжиан, при этом взаимодействие никогда не затрагивало в уравнениях вторые производные. Но именно вторые производные несут на себе отпечаток геометрии. В новой же теории гравитационное поле входит во взаимодействие как раз на уровне вторых производных, и именно поэтому под влиянием поля возникает «эффективная» риманова геометрия. Но от исходного плоского пространства ни в коем случае нельзя отказываться — это слишком фундаментальная вещь, которая отражает существование законов сохранения материи. Такой подход — с использованием пространства Минковского — открывает естественный путь к построению будущих квантовых теорий гравитации.

В свое время к нашему пониманию гравитации был удивительно близок академик В. А. Фок. Надо сказать, что он вообще обладал выдающейся математической «мощью» и предпочитал действовать, что называется, из первых принципов, а плоское пространство Минковского «под» полевой теорией — это как раз и есть первый принцип. Другие физики, конечно, тоже время от времени натывались на необходимость введения плоского «фона» — например,

Интерферометр Майкельсона. Упрощенные варианты оптической схемы для лазерной гравитационной антенны. Каждое плечо интерферометра представляет собой резонатор Фабри-Перо (вроде тех, которые используются в лазерах). Зеркала резонаторов могут свободно перемещаться вдоль направления луча света, идущего от лазера. Падающая гравитационная волна изменяет расстояние между зеркалами, что приводит к смещению интерференционных полос. Вариант 2 отличается от 1 тем, что световые пучки, многократно отражающиеся от зеркал резонатора и распространяющиеся в противоположных направлениях, совмещены. В схеме 3 имеется дополнительное — пятое — зеркало, которое позволяет возвращать в интерферометр световой поток, проходящий через светоделительное устройство в сторону источника света. Благодаря этому простому приему можно снизить требования к мощности лазера.



КРАСНЫЙ ЦВЕТ И ОТРИЦАТЕЛЬНЫЕ ЭМОЦИИ

Не случайно хирурги сменили свои белоснежные халаты на одежду более спокойного зеленого цвета, а дорожные рабочие надели оранжевые жилеты — самые заметные и предупреждающие об опасности. Физиологи доказали, что различные цвета имеют «эмоциональную окраску». Есть ли обратное влияние? Влияют ли эмоции на восприятие цветов?

Под воздействием эмоций у человека повышается чувствительность к одним и снижается чувствительность к другим внешним раздражителям — таково общепринятое мнение специалистов. Это значит, что различными эмоциям соответствует различная степень напряжения нервной системы — параметр особенно важный в работе операторов. Каковы эти изменения в конкретных условиях?

В Киевском государственном университете имени Т. Г. Шевченко, моделируя стрессовую ситуацию, физиологи исследовали, как меняется чувствительность глаза к различным цветам. Испытуемый работал на лабораторном тренажере. Он должен был быстро решать арифметические задачи и

одновременно «играть» в футбол — с помощью ручек управления загонять «мяч» в чужие ворота на экране телевизионной приставки. При этом в наушниках непрерывно звучал раздражающий гул, а перед глазами мелькал свет от лампы-вспышки. Такова модель стрессовой ситуации — острый дефицит времени, избыток поступающей информации плюс отвлекающие сигналы.

При этом исследователи могли создавать условия положительных эмоций — футбольный «партнер» (сам экспериментатор) оказывался слабее и испытуемый мог выиграть матч. Или же по воле «партнера» испытуемый проигрывал — модель отрицательных эмоций.

У человека, работающего на тренажере, измеряли частоту сердечных сокращений, высоту артериального давления и величину цветовых порогов зрения, то есть чувствительности к разным цветам — красному, зеленому, синему.

Оказалось, что в стрессовой ситуации, на которую накладываются положительные эмоции, возрастает чувствительность (уменьшается порог восприятия) ко всем

трем цветам. В условиях, моделирующих отрицательные эмоции и стресс, особенно резко усиливается чувствительность к красному цвету.

Подобного рода эксперименты уже проводились в других лабораториях, только положительные и отрицательные эмоции были простыми, «физиологическими»: тепло и холод, сладкий и горький вкус, гармоническая музыка и неприятный визг и скрежет. Экспериментаторы отмечали, что чувствительность анализаторов меняется в зависимости от простых эмоций.

В опыте киевских исследователей игровая ситуация моделирует сложную обстановку — целую гамму психофизиологических состояний. Очевидно, они вызывают различные сдвиги в деятельности коры больших полушарий мозга и подкорковых образований — структур, ответственных за работу зрительного анализатора.

Ученые считают, что изменения цветовой чувствительности могут быть использованы при отборе операторов, для диагностики нервнофизиологического состояния человека. Особенно в том случае, когда эмоциональное состояние завуалировано, эмоции скрыты.

В. СМЕРНОВА

ассистент Эйнштейна Натан Розен, затем известные специалисты по теории поля индийский теоретик С. Гупта, австриец Вальтер Тирринг, даже Ричард Фейнман. И все-таки, по-видимому, ближе всех к РТГ подошел Фок. Еще в 1939 году он писал: «Возможность введения в общей теории относительности однозначным образом определенной инерциальной координатной системы заслуживает быть отмеченной». Однако к стремлению уложить теорию тяготения в рамки евклидова пространства В. А. Фок относился отрицательно, и он был прав, так как в ОТО этого сделать нельзя. Выйти же за рамки ОТО В. А. Фок так и не сумел. Здесь еще раз проявилась излишняя канонизация ОТО.

Точно так же и сегодняшнее отношение к этой теории в большей степени основано на вере. Но наука не вера. Эйнштейн был великим ученым, но нельзя требовать от него предвидения всех фактов на много десятилетий вперед, да и не все из того, что он выдвигал, можно считать истиной в послед-

ней инстанции. Чему мы в первую очередь должны у него учиться, так это профессионализму и революционности. Однако преодолеть консерватизм — трудное дело, и только теперь, задним числом, удается осознать, сколько потребовалось усилий и времени для прорыва к ясности.

ЛИТЕРАТУРА

Логунов А. А., Мествиришвили М. А. **Основы релятивистской теории гравитации.** «Физика элементарных частиц и атомного ядра» (ЭЧАЯ), 1986 г., т. 17, вып. 1.

Логунов А. А. **Релятивистская теория гравитации и новые представления о пространстве-времени.** М. Изд-во МГУ, 1986 г.

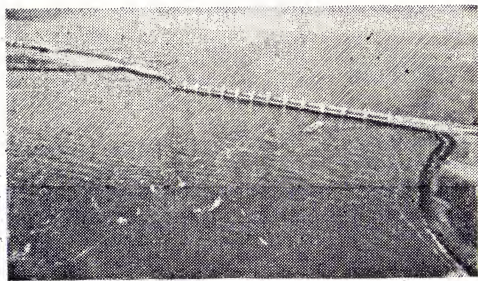
Логунов А. А. **Лекции по теории относительности и гравитации.** М. Изд-во МГУ, 1985 г.

Власов А. А., Логунов А. А. **Отличие гравитационного коллапса в релятивистской теории гравитации от коллапса в ОТО.** М., Изд-во МГУ, 1986 г.

Логунов А. А. **Релятивистская теория гравитации.** «Природа» № 1, 1987 г.

Лоскутов Ю. М. **Можно ли поправлять Эйнштейна?** «Энергия» № 7, с. 14, 1986 г.

Фок В. А. **Теория пространства, времени и тяготения.** М. Физматгиз, 1961 г.



КОЛОСЫ ОСТЕРШЕЛЬДЕ

Четвертого октября прошлого года в Голландии введена в строй трехкилометровая плотина в устье Шельды, которая должна навсегда предотвратить наводнения в этом районе. В церемонии открытия участвовала королева Голландии, были приглашены и представители многих европейских правительств. Можно сказать, что завершившаяся стройка исполнила давнюю мечту голландцев.

После грандиозной катастрофы первого февраля 1953 года, когда штормовые волны, усиленные приливом, прорвав в шестистах местах защитные дамбы, обрушились на густонаселенные районы страны, погубив 1835 человек и примерно 50 000 животных, затопив 150 000 гектаров пашни и лишив крова более 20 000 семей, голландцы решили воздвигнуть на пути коварных волн такую преграду, которая навсегда бы исключила повторение памятного несчастья. Был разработан план, согласно которому в юго-западных областях Нидерландов предстояло создать цепь плотин, сокращающих береговую линию, дав тем самым надежную защиту от наводнения расположенным ниже уровня моря областям дельт Рейна, Мааса и Шельды. Перекрытию глухими дамбами подлежали один за другим морские рукава дельты — Вергат, Харингфлит и Брауверсхавенсегат, а также самый широкий из них — Остершельде (Восточная Шельда). Открытыми должны были остаться канал Ньюв-Ватервег, ведущий в Роттердам, и рукав Вестершельде (Западная Шельда), соединяющий с морем Антверпен.

Однако решить — еще не означает сделать. Заслон в устьях Рейна, Мааса и Шельды требовал огромных финансовых средств, которыми страна в то время не располагала. Еще приходилось преодолевать тяжелые последствия войны. Серьезно пострадала от бомб и снарядов система плотин, Роттердам был так разрушен налетами гитлеровской авиации, что центральную часть города пришлось создавать

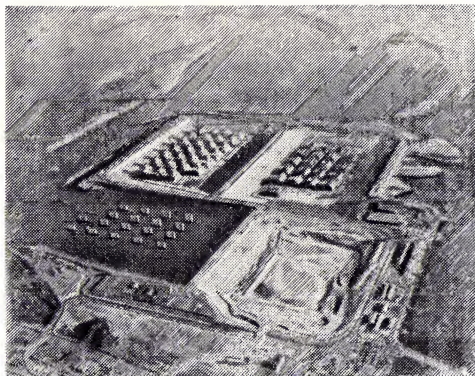
Часть плотины. Ожидают, что ее заслонки будут опускаться один-два раза в год, когда прилив совпадет с сильным нагонным ветром. Кроме того, раз в месяц ворота будут ненадолго закрывать для проверки.

практически заново. Тем не менее работы на побережье, хотя и с отставанием от первоначального плана, велись, и к началу семидесятых годов в полном соответствии с проектом поднялись первые три плотины. Однако когда дошло до перекрытия Остершельде, дело затормозилось. И не только из-за значительной ширины этого рукава. Первоначально предполагалось, что Остершельде, подобно другим рукавам, будет отделена от моря мощной глухой плотинной. В момент разработки проекта это обстоятельство ни у кого не вызывало сомнений, но прошло время, и люди задумались об экологических последствиях столь радикального решения. Когда существующий проект подвергли экологической экспертизе, выяснилось, что глухая плотина, решив одну проблему — защиты от наводнения, — нагромодила бы гору других, с не поддающимися прогнозу последствиями. Действительно, этот район в экологическом отношении уникален. Благодаря постоянному перемешиванию пресной речной воды с соленой североморской в воронкообразных протоках дельты возник своеобразный «садок» с благоприятными условиями для развития и роста моллюсков и рыбьей молоди. Незря с давних времен здесь обосновались рыбозаводные заводы и устричные фермы, дающие 10% всех вылавливаемых голландцами рыб и съедобных моллюсков. Постройка глухой плотины, перекрывающей свежей морской воде доступ в этот район, привела бы к гибели большей части рыбных и устричных запасов и нанесла бы непоправимый ущерб обширным колониям водоплавающих птиц, издавна облюбовавших для жизни эти богатые кормом места.

После многолетних дебатов в 1976 году экологи и строители пришли наконец к компромиссу: противоприливная защита устья Остершельде должна опираться на два искусственных острова, а три оставшихся глубоководных рукава перекрыть в общей сложности тремя километрами плотины с «окнами» для протока морской воды. Прораны шириной по 42 метра в нормальном состоянии должны беспрепятственно пропускать воду в глубь дельты, а в случае опасности наводнения закрываться стальными заслонками толщиной 5,5 метра, движущимися в пазах гигантских опор, ограждающих прораны. Такая конструкция не повредит сложившейся в Остершельде экосистеме, обеспечив одновременно безопасность людям, живущим на ее берегах.

Работы начались с того, что мощные земснаряды намыли посредине Остершельде искусственный остров Неелтее-Янс. На нем были оборудованы три лежащие ниже уровня воды площадки, где и приступили к сооружению 65 железобетонных огромных блоков — звеньев плотины. Каж-

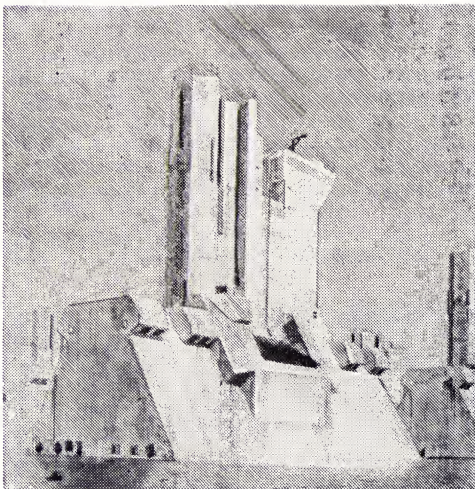
Вид на искусственный остров Неелтье-Янс. Его размеры — 4000 на 800 метров. Здесь были устроены три полигона для сооружения железобетонных опор плотины. Полигоны находятся на 15 метров ниже уровня моря. Сооружение каждой опоры занимало полтора года, но новая опора закладывалась каждые две недели, так что одновременно шла работа над множеством опор на разных стадиях. Один из полигонов затоплен, чтобы судно «Остреа» могло взять опору.



дый такой монолит, опирающийся на основание размерами 50 на 25 метров, имеет высоту до 45 метров и массу до 18 500 тонн.

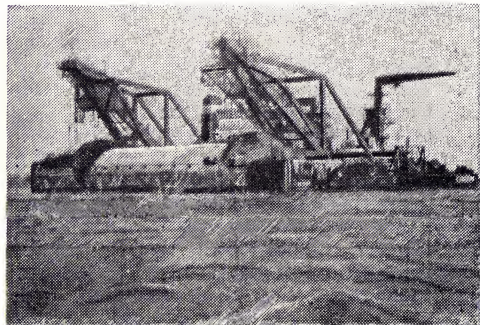
Одновременно с литьем монолитов велись не менее важные работы по подготовке морского дна. Дело в том, что дно здесь напоминает зыбучее болото и не могло принять на себя колоссальный вес нового сооружения. Для уплотнения донного грунта была сконструирована специальная плавучая установка, названная «Митилус». На системе понтонов были установлены четыре игольчатых вибратора, которые погружались в грунт и колебаниями уплотняли песок. Под базу будущей плотины «Митилусу» предстояло обработать полосу длиной 2970 и шириной 78 метров. Глубина на трассе работ местами доходила до 40 метров, уплотнялся слой песка толщиной 15 метров. Следом за «Митилусом» шло не менее причудливое судно — «Кардиум». Оснащенное 12 землечерпильными головками, оно снимало верхний слой утрамбованного песка, выравнивая ложе будущей плотины с точностью до 10 сантиметров. В образующуюся при этом траншею укладывался сматывающийся с укрепленного на корме «Кардиума» громадного барабана специальный заполненный гравием фундаментный мат шириной 42 метра. Поверх первого настилался второй мат, шириной 32 метра. Всего во всех трех рукавах было уложено 130 матов. Отклонение «Кардиума» с курса прокладки составляло не более полуметра.

Когда формирование опор на островке Неелтье-Янс (кстати, там же делали и фундаментные маты) было закончено, в ограждающих валах были устроены прораны, и вода затопила все три строительных площадки. Так бетонные гиганты впервые оказались на морском дне. Теперь настал черед взяться за дело третьему из флотилии плавучих монстров — подъемнику «Остреа». На открытую волнам стройплощадку через брешь в дамбе медленно вливает необычное судно. Его скобовидный в плане корпус как бы берет железобетонную опору в клещи, так что она оказывается как раз под грузовыми системами двух мощных подъемных устройств. Грузоподъемность каждого из них — 10 000 тонн. Эти краны осторожно отрывают опору от дна и поднимают, не вынимая до конца из воды. В таком положении десять гидравлических амортизаторов фиксируют груз, и «Остреа» отправляется в многочасовое плавание к месту

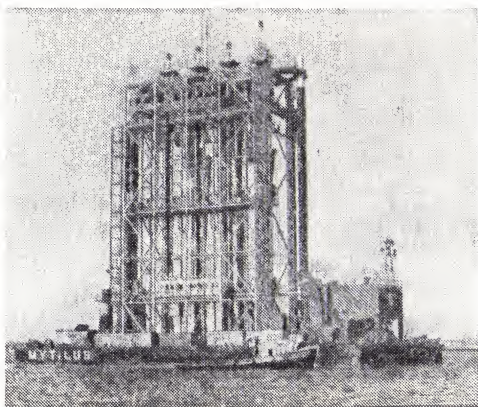


Готовая опора.

установки опоры. Причем это плавание с момента подъема бетонной глыбы до посадки ее на фундаментный мат рассчитано буквально по минутам с учетом подробной гидрометеорологической информации, получаемой с автоматических метеостанций, разбросанных по всему Северному морю. Хотя «Остреа» и может работать при высоте волн до метра, установку опор желательно вести в условиях спокойного моря. Ведь предельное горизонтальное отклонение при посадке железобетонного гиганта на дно не должно превышать 30

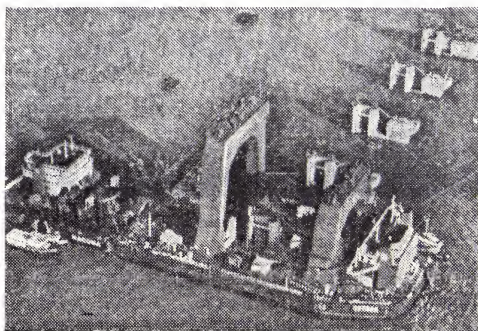


Специальное судно «Кардиум» — укладчик матов на морское дно. Рулон мата на пушечной стальной бобине диаметром 16 метров укреплен на корме «Кардиума».



сантиметров, а угловое — 0,4 градуса. Поэтому все операции, которые выполняла «Остриа», планировались с таким расчетом, чтобы к заданному месту судно прибыло в момент смены отлива приливом, когда уровень воды наиболее низок (работы могли вестись на глубине до 35 метров) и движений воды почти нет. Малей-

Подъемно-транспортное судно «Остриа», к нему пришвартована вспомогательная баржа «Макома».



Судно «Митилус» с вибраторами для уплотнения морского дна. Заметим, что почти все уникальные суда, участвовавшие в строительстве, получили имена по латинским названиям морских животных: «митилус» — это мидия, «остреа» — устрица, «кардиум» — моллюск-сердцевидка, «макома» — небольшой двусторчатый моллюск, распространенный в Северном море. Есть еще подводный робот с телекамерой и манипуляторами для осмотра и мелкого ремонта подводной части сооружения, он называется «Портунус» — краб.

шая неудача при постановке опоры могла обернуться не только потерей 7000 кубометров высококачественного железобетона, но и сбоем в темпе работ. На самом деле точность была выше заданной: шесть якорных лебедок, управляемых компьютером, который ориентировался по береговым вехам, обеспечили точность установки опор до пяти сантиметров. Основания опор засыпали валунами, масса самых крупных из них достигала десяти тонн. Валунов в Голландии мало, поэтому их пришлось импортировать из Финляндии, ФРГ, Швеции и Бельгии.

Затем между опорами установили 62 стальных щита, которые в случае необходимости могут менее чем за десять минут перекрыть окна в плотине. Искусственный остров соединится с сушей двухполосным виадуком, а в дальнейшем искусственную сушу предполагают застроить зданиями. В одном из них, возможно, будет создан музей строительства.

Теперь перед голландцами встал вопрос: что делать с уникальной техникой, созданной специально для возведения барьера в Остершельде? Полагают, что она послужит для модернизации и укрепления других дамб и плотин на побережье страны. Во всяком случае, все эти суда уже себя окупил, а приобретенный строителями и конструкторами опыт сможет найти применение в некоторых других приморских районах мира.

Инженер Б. РЫБНИКОВ.

О ЧЕМ ПИШУТ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЕ ЖУРНАЛЫ МИРА

Французские ученые показали, что пыль из Сахары, заносимая нередко ветром в Европу (см. «Наука и жизнь» № 2, 1985 г.), оказывает здесь благотворное действие на окружающую среду: она нейтрализует кислые дожди. В этой пыли содержится от 5 до 30 процентов кальцита (карбоната кальция), который реагирует с кислотами, захваченными дождевой водой из дыма промышленных предприятий. В результате pH воды повышается с 4—5 до 6—7

единиц, то есть кислая дождевая вода становится нейтральной или почти нейтральной. В районы, прилегающие с севера к Средиземному морю, ежегодно приносится около четырех миллионов тонн сахарской пыли.

«Recherche» (Франция).

Туринская плащаница — все же творение художника. К такому выводу пришел американский исследователь У. Маккроун, изучавший этот кусок полотна, хра-

нящийся в Туринском соборе и имеющий негативное изображение человека, распятого на кресте (см. «Наука и жизнь» № 12, 1986 г.). Вывод Маккроуна основан на анализе частичек красящего вещества, которое он собрал, прижимая к плащанице клейкую плаستيковую ленту. Основной рисунок, считает ученый, сделан краской на основе окислов железа, а отдельные более яркие мазки нанесены кинovarью. Найдены и следы какого-то клевого вещества, на котором была зашита краска.

«Omni» (США).

ПЕРЕДАДУТ ЕГО ДЕЯНИЕ»

Кандидат филологических наук Е. КОПОРСКАЯ.

В словах отражаются не только исторические события, многие из них хранят в себе отпечатки тех сфер языка, в которых они преимущественно употреблялись. Такое слово, по выражению академика В. В. Виноградова, начинает «выступать в роли лексического представителя целого ряда ассоциаций», связанных с определенным культурно-историческим временем, с одной стороны, и с другой, — с литературной традицией, с различными стилями, темами, образами, сюжетами. У слова могли возникнуть основные, постоянные ассоциации и побочные, факультативные, проявляющиеся лишь в определенных контекстах. Примером этому может служить история многих «высоких» слов, таких, как **деяние**, **шесть**, **воздвигать**, **созидать** и многих других.

Долгую и интересную жизнь прошло слово **деяние**. В древнюю эпоху это слово имело несколько значений. Некоторые из них относились к сфере церковной жизни (например, «чудеса», «подвиги святых») и, не претерпев никаких изменений, остались достоянием только церковного языка.

Другие активно функционировали в светской литературе. Наиболее распространенным значением этого слова было «дело, действие».

Слово **деяние** имело также значение «деятельность» (обычно во множественном числе). Например, название книг: «Жизнь и военные деяния генералиссимуса князя Италийского графа Суворова Рымниковского» (СПб., 1799—1800 гг.) или «Записки деяний Императорского Вольного экономического общества» (СПб., 1802—1812). Это значение не дошло до наших дней. Но вместо слова **деяния** в этом значении мы сегодня употребляем слова **деятельность**, **труд**.

Слово **деяние** обозначало также событие, происшествие. Например, в Никоновской летописи читаем: «Лютчи нам умрети зде, неже ити в Рим и возвестите папе и царю бедное сие деяние (смерть царского шурина)».

В середине XVIII и начале XIX века начинается активная борьба за чистоту русского языка против наплыва иноязычных слов. Многим заимствованным словам современники стремились найти соответствия в русском языке. И слово **деяние** наряду со словами **деписание**, **бытописание**, **происшествие**, **событие**, **дея** используется для выражения понятия **история**. Так, например, в труде русского историка и государственного деятеля XVIII в. Василия Никитича Татищева «История Российская с древнейших времен» читаем: «История есть слово греческое, то самое значит, что у нас **дея** или **деяния**». В этом значении слово «деяние» функционировало вплоть до первой

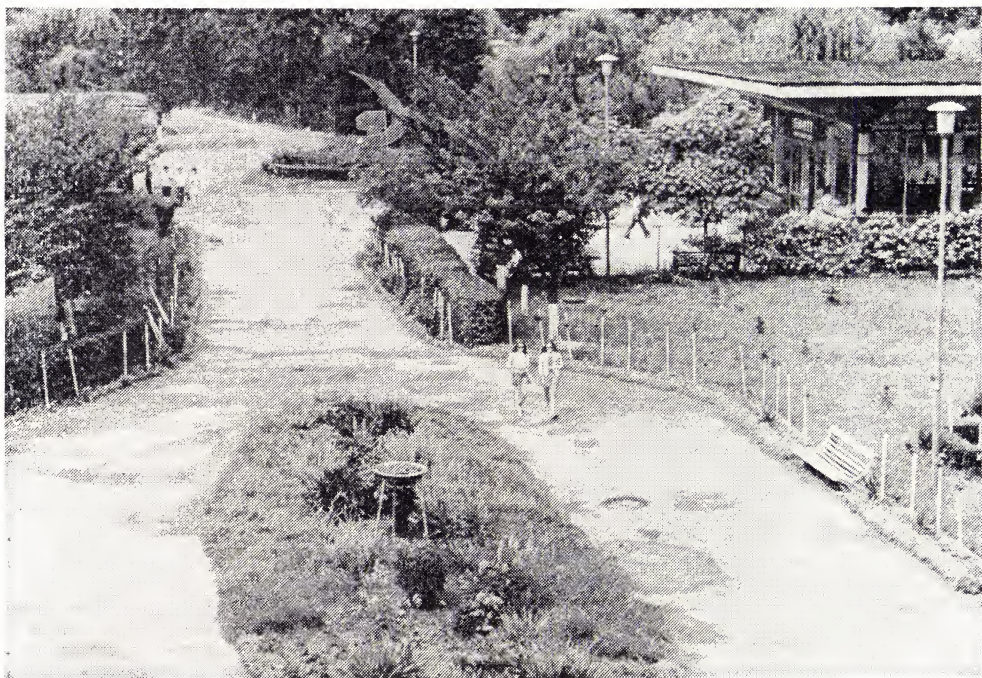
трети XIX в., но все же победило иноязычное слово **история**, которое было однозначным и более точно.

Как уже упоминалось, наиболее распространенным значением слова **деяние** было «дело, действие» независимо от того, хорошее это или плохое дело слово не содержало оценки называемого им явления. Например, в той же «Истории Российской» Татищев писал: «В светской (истории) весьма много включается, но, единственно сказать, что **деяния** человеческие, благие и достойные или порочные и злые».

Именно в этом значении «**дело, действие**» слово **деяние** дошло до наших дней. Но пришло оно к нам, отягченное теми смысловыми ассоциациями, которые наложила на слово его история в XVIII—XIX веках. Именно в конце XVIII в. сферы функционирования слов **деяние** и **дело** начинают расходиться. **Дело** стало общеупотребительным, стилистически нейтральным, оно могло использоваться в любых контекстах. Слово же **деяние** сужает сферу своей употребительности, оно начинает применяться преимущественно в контекстах эмоционально-приподнятых, торжественных, высоких, где говорилось о важных, значительных предметах и явлениях. Оно употреблялось часто с определениями «великие», «величайшие», «славные», «геройские». Например, у Новикова: «чреда величайших и славнейших деяний»; у Радищева: «производить великие деяния». Слово **деяние** используется часто в высоких одах, стихотворениях, прославляющих подвиги героев. Например, у Рыльева в поэме «Волынский»: «Певцы, герою в воздаяние, Из века в век, из рода в род Передадут его деяние».

Функционирование этого слова в высоких контекстах приводит к тому, что в его значении появляется дополнительный смысловой компонент положительной оценки обозначаемого действия: это не просто дела, а великие, большие дела, подвиги. Например, извещая о победах Красной Армии в Великую Отечественную войну, газета «Правда» 1 сентября 1944 года писала: «Красная Армия бьет врага на южной окраине нашего отечества, в местах, прославленных деяниями наших предков. В Приднестровье и на берегах Дуная воевали Суворов и Кутузов».

Вообще старые значения этого слова не ушли окончательно из языка. Они хранятся в его пассивном фонде и используются в юриспруденции, а также часто писателями, поэтами в художественных, образных целях. Например, слово **деяние** в старом значении «**дело, действие**» — в трагедии «Борис Годунов» Пушкина, в монологе Пимена: «А за грехи, за темные деянья Спасителя смиренно умоляют».



ВРАЧЕВАТЬ В СОЮЗЕ С ПРИРОДОЙ

Доктор медицинских наук П. ЦАРФИС.

КОГДА СЕРДЦЕ В ОПАСНОСТИ

Помню, в послевоенные годы (и, пожалуй, еще вплоть до шестидесятых) очень часто на карточке больного, приходившего к врачу на прием, крупно и четко значилось: ревмокардит. Сегодня такая карточка — редкость. Да и общая картина сердечных болезней иная, а самый популярный диагноз среди пациентов восьмидесятых годов — ишемия сердечной мышцы, кислородное ее голодание.

Загадок здесь никаких — болезни трансформировались соответственно изменившимся условиям жизни. Антибиотики, гормональные препараты, калорийное питание, успешно расправившиеся с ревматическими пороками нашего вечного двигателя, оказались бессильными перед стрессами и обездвижением.

Три фактора — атеросклероз, органическое сужение коронарных артерий и их спазм — играют ведущую роль в возникновении и прогрессировании ишемической болезни сердца. Причина самого спазма коронарных артерий, как правило, — отрицательные эмоции, вызывающие рефлекторным путем не только сужение просве-

та артерий, питающих сердечную мышцу, но и спазм мелких сосудов мышцы сердца, приводящий к ишемии в результате дефицита кислорода.

Проведенные в последние десятилетия во многих странах мира массовые эпидемиологические обследования населения выявили факторы риска, не вызывающие сами по себе ишемию, но способствующие ее возникновению.

Так, повышенное содержание жирных кислот в сыворотке крови, артериальная гипертония, курение, употребление алкоголя, сахарный диабет, ожирение, недостаточная физическая активность, некоторые особенности личности (тревожностно-мнительные черты характера), повышенное содержание мочевой кислоты в крови и недостаточная жесткость питьевой воды становятся причинами, способными спровоцировать обострение ишемической болезни сердца.

Но почему же, казалось бы, не столь уж и грозные, чуть ли не обыденные факторы могут стать источником большой беды? Потому что те же гиподинамия (недостаточная двигательная активность) и нарушение режима питания (как правило, переедание) ведут к понижению обменных процессов, развитию элементарного ожирения и расстройству обмена веществ непосредственно в сердечной мышце, а

Окончание. Начало см. «Наука и жизнь» №№ 1, 2, 1987 г. Книга профессора П. Г. Царфиса «В союзе с природой» выходит в издательстве «Молодая гвардия».

значит, и к уменьшению ее сократительной способности.

Уж коли первый звонок боли в сердце прозвучал (а это эхо приближающейся стенокардии), следует немедленно постараться отключить все факторы риска, отказаться от вредных привычек и перейти к рациональному образу жизни, то есть к такому режиму, который приведет организм к психоэмоциональной перестройке.

Если же ишемическая болезнь прогрессирует, нужно принимать меры более энергичные, присовокупив к рациональному режиму курс лечения лекарственными препаратами и физическими методами в целях вторичной профилактики. Но нет ничего опаснее, чем экспериментировать с собственным сердцем, то есть без совета врача принимать все лекарства, активизирующие работу сердечной мышцы. Тем более что характер заболевания, особенности его течения и состояние больного организма требуют дифференцированного применения любого лекарственного препарата, тонизирующего сердечную деятельность.

КАК РАЗОРВАТЬ ПОРОЧНЫЙ КРУГ?

В результате спазма коронарных артерий создается порочный круг. Спазм вызывает сердечные боли, а они, в свою очередь, усиливают спазм. Есть ли выход из этой ситуации? Да, есть. Нужно подобрать адекватное лекарство, которое устранило бы спазм и усиливало приток в сердечную мышцу крови, содержащей кислород. Этому поможет и сама природа в тех случаях, когда ишемическая болезнь сердца принимает хроническое течение. Например, климатолечение, терренкур (восхождение по наклонной плоскости), морские купания благотворно влияют на кровообращение и обеспечение миокарда кислородом. Туризм, спортивные игры способны усилить эти процессы и дают возможность уменьшить дозировки лекарственных препаратов.

Чего стоят одни воздушные и солнечные ванны, стимулирующие обмен веществ на клеточном уровне! Под их воздействием улучшаются окислительно-восстановительные процессы в миокарде, из него удаляются отработанные шлаки и организм насыщается кислородом. Под влиянием солнечных лучей пигментные клетки кожи интенсивнее поглощают катехоламины, что уменьшает потребность сердечной мышцы в кислороде и повышает устойчивость организма к неблагоприят-

ным воздействиям внешней среды. Кроме того, после приема воздушных и солнечных ванн увеличивается объем циркулирующей крови, а это положительно сказывается на кровоснабжении различных органов и тканей.

Лечебная гимнастика и восхождение по терренкуру повышают тонус скелетных мышц, улучшают функцию внешнего дыхания. Все эти процессы благоприятно отражаются на работе сердца: во-первых, благодаря улучшившейся вентиляции легких во внутреннюю среду организма поступает больше кислорода и, во-вторых, интенсификация работы самого сердца при повышенном насыщении крови кислородом стимулирует внутрисердечное кровообращение. И, наконец, в-третьих, интенсивная работа скелетной мускулатуры облегчает продвижение венозной крови к сердцу, что опять-таки способствует его активной деятельности. Кроме того, красивый ландшафт, положительные эмоции и благоприятные внешние климатические условия курорта повышают тонус нервной системы. Человек чувствует себя бодрее, жизнерадостнее, он хочет выздороветь и верит в успех лечения, а это уже половина победы над болезнью.

Ну, а если, несмотря ни на что, у больного во время пребывания на курорте все же не исчезает психоэмоциональное напряжение, атеросклеротические процессы не затухают, а проявления стенокардии становятся все чаще и тяжелее? Как поступить в подобной ситуации? Конечно же, ликвидировать приступы стенокардии можно и с помощью лекарств. Однако вторичная профилактика физическими методами имеет и здесь несомненные преимущества. Дело в том, что организм не привыкает к физическим факторам, в то время как, используя медикаментозную терапию, врач вынужден постоянно увели-



В Сестрорецком курортном районе Ленинградской области расположен курорт «Черная речка», где лечат заболевания органов кровообращения и легких. На фото инструктор Гайнетдинов проводит запись электрокардиограммы на лыжах.



чивать дозировку. А это не всегда безвредно для пациента. У многих людей лекарства вызывают неприятные побочные явления, возникает лекарственная зависимость, приводящая к тому, что больные просто не могут без них существовать.

ПРИМИРИТЬ НЕПРИМИРИМОЕ

Только физические методы способны примирить непримиримое, потому что позволяют использовать лекарственные препараты в значительно меньших дозах. Например, при электрофорезе на организм больного воздействует не только само лекарство, но и гальванический ток, изменяющий реактивность тканей и прежде всего нервной системы. К тому же под действием этих процедур в толще кожи образуются своеобразные «склады», из которых лекарства медленно поступают во внутреннюю среду организма, оказывая на него более продолжительное и более благоприятное влияние, чем обычный их прием.

Вторичная профилактика при кардиосклерозе (проращании мышц сердца соединительной тканью), церебральном атеросклерозе (накоплении холестерина и солей кальция во внутренней оболочке сосу-

В санатории «Карпаты» Закарпатской области. Лечение кислородом проводится в специальных палатках. Там под повышенным давлением кислород насыщает мелкие сосуды и капилляры, что стимулирует кровообращение в тканях.

дов мозга) заключается в проведении курса электрофореза и в введении с его помощью йода и брома в организм больного. Правда, болевой синдром вызывает необходимость назначать таким больным еще и эуфиллин-электрофорез или платифиллин-электрофорез, а нарушение свертывающей и противосвертывающей систем крови требует применения гепарин-электрофореза. Но главное все же в конечном эффекте — в улучшении коронарного кровообращения, в прекращении спазма и восстановлении питания головного мозга и сердечной мышцы.

Изменения, происходящие в организме под воздействием благотворного климата и солнца, в первую очередь сказываются на клетках сердечной мышцы — миоцитах. Правда, больной ощущает это сугубо по-своему. Его всякие там тонкости не очень-то и волнуют. Для него существует свой показатель здоровья: приехал в санаторий с усталостью, одышкой — уезжает без них. Нам, медикам, понятно, что произошло следующее: до курса лечения миоциты были сжаты разросшейся соединительной тканью, микроциркуляция в них осуществлялась едва-едва, провоцируя, в свою очередь, дистрофию (нарушение питания) сердечной мышцы. Сократительная функция миокарда снижалась, и он переставал обеспечивать организм столь необходимыми ему углеводами, жирами, белками, солями, микроэлементами, гормонами. Кроме того, нарушение кровообращения ухудшало эвакуацию метаболитов и неизменно вызывало неблагоприятные изменения в электролитном обмене: в клетках задерживались соли натрия и снижалась концентрация солей калия. Именно это и при-

ПЕРВЫЙ РУССКИЙ КУРОРТ

В 1714 году в Олонецкой губернии близ Петрозаводска приписной крестьянин Иван Ребеев, «болевший сердечной болью и едва волочивший ноги», обнаружил в рудяном болоте источник. Его воды после трехдневного употребления принесли Ивану Ребееву облегчение («Пил три дня кряду и исцелился»).

После двухгодичных испытаний по приказу Петра I на этом месте начали постройку дворца, а в 1719 году был открыт первый в России официальный курорт «Марциальные воды», названный в честь Марса — бога войны и железа.

Сохранилось объявление о минеральных водах: «Понеже оныя воды исцеляют различные жестокия болезни, а именно: цинготную, ипохондрию, желчь, безсилство желудка, рвоту, понос, почечуйную, каменную, ежели песок, или малые камни, и оные из почек гонят, от водяной, когда она зачинается..., от эпилепсии, выгоняют глисты... и от прочих болезней великую силу имеют, и ежели кто добрым порядком, с воздержанием в пище и питании, будет их употреблять, то совершенно может исцеление получить, а когда без порядку кто будет их употреблять, с худую пищу и питанием, также и не во время, то не токмо

пользу какую получить, но еще вящее повреждение здоровью своему и болезнь наведет».

По специальному указу Петра I были составлены инструкции пользования минеральными водами «Дохтурские правила, как при оных водах поступать».

В них рекомендовалось приезжающим к водам несколько дней отдохнуть, потом принять слабительное лекарство от пребывающего там придворного лекаря и впредь исполнять его советы.

«Надлежит те воды по утрам рано употреблять таким образом, чтоб в два или три часа определенную меру, которую в тот день

Первый русский курорт «Марциальные воды», открытый по приказу Петра I. Питерская галерея.

водило к образованию периферических отеков, особенно на ногах.

После курортного лечения, при котором не потребовалось ни специальных лекарств, ни строгих ограничений, все эти малоприятные ощущения и признаки ишемии просто исчезали: миоциты получили полноценное питание, обмен в них восстановился, излишняя жидкость ушла из организма.

КУРОРТЫ, ПОМОГАЮЩИЕ СЕРДЦУ

На каждом курорте применяют свои природные факторы, используют свои естественные богатства. В Кисловодске в лечебно-профилактических целях назначают нарзанные (углекислые) ванны, питье доломитного нарзана, восхождение по терренкуру специальным маршрутом в богатом великолепными растениями парке. В Сочи — сульфидные воды с различными концентрациями в них сероводорода. Десятки курортов Черноморского побережья Крыма и Кавказа, помимо моря, обладают прекрасными микроклиматическими условиями, чудесным воздушным бассейном с обилием чистого воздуха, отрицательными аэропонами, микроскопической взвесью солей, микроэлементами и достаточным количеством кислорода. На этих курортах всегда к услугам больных минеральные йодобромные, мышьяковистые и искусственные радоновые, углекислые и другие лечебные ванны и грязелечение.

Прибалтийские курорты славятся источниками йодобромных, сульфидных, хлоридных натриевых минеральных вод, лечебными грязями, хорошо оборудованными пляжами, климатопавильонами и сооружениями для морских купаний.

выпить надлежит; и потом еще три часа не обедать, а что долее кто не обедает, то лучше». После обеда спать запрещалось. Позволялось понемногу ужинать за 2—3 часа до сна, «а лучше тому воды будут действовать, кто не будет ужинать».

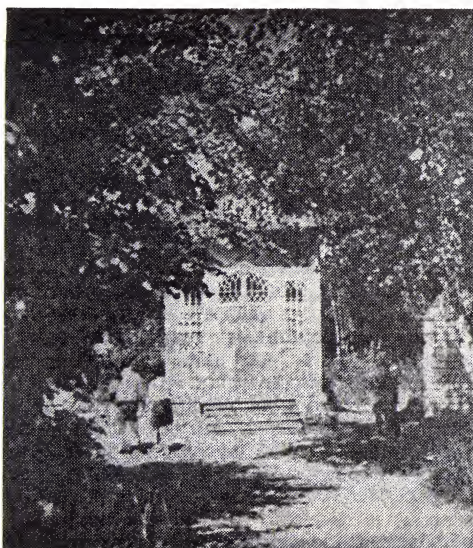
Далее указывается: «В то время, когда те воды кто пьет, не надлежит и сидеть, но надобно, сколько можно ходить, чтоб движением хождения действу вод вспомогать; однако же примечать, дабы от ходьбы не лишнее потеть, и для того не гораздо скоро ходить».

Запрещалось употребление кваса, кислых щей, браги, всякого соленого и коп-

ченого мяса, как соленой, так и свежей рыбы, молока, масляных кушаний, огурцов, капусты и других овощей, чеснока, лука, земляники и прочих ягод, гороха, бобов, грибов, «которые в употреблении тех вод делают великий вред», то есть диета была очень суровой.

По окончании лечения рекомендовалось принять слабительное лекарство по совету лекаря и потом несколько дней отдохнуть до отъезда.

После смерти Петра I курорт был заброшен. Жизнь старейшей русской здравницы началась заново в 1964 году, когда здесь был открыт санаторий «Марциальные воды», очень



Сульфидно-углекислые, углекислые и азотно-углекислые воды находятся в пределах Курильских островов и юго-восточной Камчатки. Углекислые воды распространены в Карпатах, Восточных Саянах, Забайкалье, Южном Сахалине.

Наиболее известны источники углекислых вод в Ессентуках, Пятигорске, Истису. Азотные термы распространены на Кавказе, Тянь-Шане, Алтае, в Прибайкалье, Южном Приморье, на Центральной Камчатке, на Северо-Охотском побережье, Чукотском полуострове.

Радоновые курорты созданы в Джеты-Огузе, Капал-Арасане, в Белокурихе, Алма-Арасане, Цхалтубо, Пятигорске, Хмельниках (Винницкая область).

Азотные и азотно-метановые воды используются на курортах Старая Русса, Друскининкай, Краинка, Кармадон, Каякент,

быстро ставший популярным. Самоизливающиеся источники курорта относятся к типу слабоминерализованных железистых сульфатно - карбонатно - магниевых вод.

Вода источников применяется при малокровии, заболеваниях желудочно-кишечного тракта, печени, при нарушении обмена веществ.

В 1,5 км от долины Марциальных вод находятся грязи Габозера. Они показаны при заболеваниях периферической нервной системы, органов движения и опоры и при других болезнях.

**Врач В. КУЗНЕЦОВ,
г. Воронеж.**

Чартак. Кислородно-азотные и азотные радоновые ванны распространены в Карелии, на Украине, по восточному склону Урала, в Центральном Казахстане и в Забайкалье.

И это далеко не полный перечень всех типов минеральных вод советских курортов.

КАК ДЕЙСТВУЮТ ЛЕЧЕБНЫЕ ВАННЫ

Разумеется, каждый из типов минеральных вод действует на человека по-своему. Углекислые воды (нарзан, например) оказывают на организм гидродинамическое влияние, смысл которого заключается в изменении гемодинамики, в перемещении крови из центра на периферию и, наоборот, от периферии к сердцу. Оно, как хороший насос, гонит ее уже ко всем органам и тканям. Этот гидродинамический эффект, сколь он ни значим, все же не самоцель, а средство для улучшения кровообращения, повышения функции нервной, бронхолегочной систем, почек.

Каждый тип минеральных вод отличается уникальным газовым составом, неповторимой минерализацией (насыщенностью минеральными солями), а также содержанием микроэлементов. Состав вод определяет, в свою очередь, особенности их влияния на пациента. Так, действие углекислых вод характерно тем, что пузырьки углекислого газа нежно раздражают нервные окончания кожи, изменяя в ней нервно-сосудистые взаимоотношения, кожа становится розовой. Вот почему во время приема углекислых ванн люди испытывают легкое щекотание. А радоновые ванны у значительного большинства пациентов не вызывают вообще никаких ощущений. Между прочим, нужно сказать, что существует закономерность, согласно которой человек воспринимает раздражитель только в том случае, если порог чувствительности ниже силы действия агента, вызывающего раздражение. Это легко продемонстрировать на примере действия горчичника или перцового пластыря. Дело в том, что и горчичник, и пластырь стимулируют организм со стороны экстерорецепторов кожи — чувствительных нервных приборов, спрятанных в ее толще. Восприняв сигнал раздражения, рецепторы немедленно отправляют соответствующую депешу в центральную нервную систему. В итоге меняются нервно-сосудистые взаимоотношения кожи, ее капилляры расширяются, вызывая покраснение (человек испытывает при этом чувство тепла и покалывания), уменьшая болевые ощущения, снижая региональное кровяное давление.

Но ванна, наполненная тем же нарзаном, радоновой или сульфидной водой, оказывает на человека не местное, как горчичник, а общее воздействие. И на ее компоненты реагируют сразу миллиарды нервных окончаний, огромное число капилляров и клеток кожи. Все они напрямую связаны с процессами, возбуждающими чувствительные центры, управляющие функциями сердечно-сосудистой системы,

органов дыхания и всех адаптивных систем.

Так, нарзанные ванны вызывают импульсы, которые поступают в центральную нервную систему, где они раздражают ядра блуждающих нервов. В ответ последние тормозят сердечную деятельность, что проявляется увеличением диастолы — времени расслабления желудочков сердца. Сердце отдыхает, а миокард лучше снабжается кровью. Но так как углекислота всасывается через кожу и через легкие еще и во внутреннюю среду организма, то она благотворно воздействует и на органы, ответственные за удаление из организма отработанных продуктов обмена.

Углекислая ванна оказывает тормозящее влияние на клетки коры головного мозга. Вот почему во время и особенно после приема ванн человека клонит ко сну. Естественно, что подобные целительные изменения, происходящие в организме, улучшают не только работоспособность сердца и сосудов, но и функцию всех органов и систем обеспечения. В результате человек становится бодрее, у него улучшается настроение, повышается аппетит.

Достаточно эффективно и действие сульфидных ванн, вызывающих некоторое замедление частоты пульса. Но поскольку сероводород всасывается через кожу и легкие в кровь, то сульфгидрильные группы и микроэлементы включают в цепь биохимических превращений цитоплазмы, клеточных органелл и, таким образом, активизируют ферментативные системы. Так, сероводород, проникая в клетку, оказывает влияние и на мембраны митохондрий (клеточный дыхательный аппарат), изменяя процессы внутриклеточного дыхания. А это, в свою очередь, тотчас сказывается на силе мышечного сокращения: улучшает внутрисердечную гемодинамику.

Разумеется, и радоновые, и сульфидные, как, впрочем, и другие минеральные ванны назначаются врачом в зависимости от характера изменения в сердечно-сосудистой и нервной системах и общего состояния пациента.

И легкомысленное отношение к столь мощному лечебному фактору, как минеральная вода, всегда чревато последствиями. С природой шутки плохи. У нее свои законы, противоречить им — значит рисковать здоровьем и жизнью.

ЗАУРЯДНАЯ ИСТОРИЯ

Как известно, все люди по-разному относятся к своему здоровью. Иной, кажется, так к нему безразличен, что не знает, где, с какой стороны и сердце у него находится.

До первого заболевания, могут поправить меня коллеги.

Не знаю... Таких пациентов обычно трудно вывести из равновесия. Случись даже какие-то сбои в самочувствии, они воспринимают их как досадные поломки, которые поскорее нужно устранить, — вот и вся реакция...

Я лично предпочитаю иметь дело с людьми, здраво оценивающими возник-

Гермальные источники минеральных вод курорта Истису, расположенного в горах Азербайджана. Здесь лечат заболевания желудочно-кишечного тракта и обмена веществ, органов движения и кровообращения, болезни нервной системы.

шую ситуацию. Они разумны, пунктуальны и исполнительны. К борьбе с недугом относятся серьезно, но трезво. И с ними казуса, о котором недавно рассказал мне один из пациентов, никогда не произойдет.

История же приключилась самая что ни на есть заурядная. В большой и дружной семье с легкой руки деда на столе никогда не переводился боржом. Хорошо это для здоровья, плохо ли — никто не задумывался. Да и о чем тут думать? Вода, она и есть вода... А то, что она минеральная, в расчет никто не принимал. До тех пор, разумеется, пока у одного из членов семьи не появились боли в желудке. Ему бы самое время прекратить пить боржом, но семья по-своему расценила сей прискорбный факт, вспомнив, наконец (к несчастью!), о лечебных свойствах столь легкомысленно потребляемой воды.

И количество бутылок на столе... утроилось. Словом, на прием ко мне пришел молодой, но чуть ли не вдвое согнувшийся от боли человек. До живота не дал дотронуться. Оказалось, у него в полном разгаре колит и гастрит с пониженной кислотностью, спровоцированные бездумным употреблением больших доз вредной для него щелочной минеральной воды — действенной и по-настоящему грозной силы.

РАЗЛАД НАЧИНАЕТСЯ С КЛЕТКИ

Лечение пришлось начинать с небольшой «лекции» приблизительно такого содержания.

...Жизнь и работа любого из нас независимо от профессии, возраста, общественного положения невозможна без нормального функционирования органов пищеварения. По существу, это второе после газообмена звено, устанавливающее тесную связь между внешним и внутренним миром организма и обеспечивающее его жизнедеятельность. Потому что без энергетических и пластических материалов, витаминов и микроэлементов, воды и минеральных солей метаболические процессы в организме не смогли бы состояться.

Органы системы пищеварения — сложнейшая структура нашего организма. Но мы на сей раз займемся не беглой «экскурсией» по анатомическому атласу, а попробуем понять, что происходит внутри клетки. Ее составляющие — цитоплазма и ядро, митохондрии и лизосомы, так называемые тельца Гольджи, — все они объединены мембраной, оберегающей клетку от неблагоприятных воздействий внешнего мира и соседей. На поверхности мембраны расположены рецепторы, между которыми своеобразные «поры», сквозь которые энергетические и пластические материалы, вода, соли поступают внутрь клетки, и метаболиты — продукты обмена —

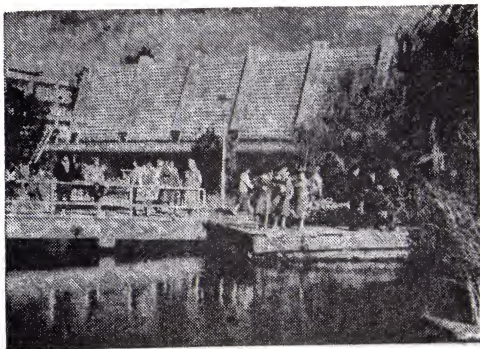


выводятся в межклеточное пространство. Право пропустить или задержать их принадлежит исключительно рецепторам.

Такова картина, предстающая благодаря волшебной силе микроскопа, а что можно увидеть невооруженным глазом или рассмотреть в том же анатомическом атласе? Специфические структуры органов, обеспечивающие все их многообразные функции. На дне желудка, например, залегают железы, продуцирующие желудочный сок, и так называемые обкладочные клетки, синтезирующие соляную кислоту. В печени главная фигура — клетки-гепатоциты, обладающие антиоксидантными свойствами, вырабатывающие желчь и синтезирующие гликоген. В поджелудочной железе — островки Лангерганса, выделяющие в кровь инсулин. К тому же эта железа еще вырабатывает очень ценный для пищеварения сок, содержащий различные ферменты, расщепляющие жиры и переваривающие углеводы и белки.

А поскольку все эти железы выводят свою продукцию, свои секреты в двенадцатиперстную кишку и играют основную роль в расщеплении и переваривании ингредиентов пищи, то с легкой руки великого нашего физиолога И. П. Павлова их называют главными пищеварительными железами. Они буквально прошиты, простеганы вдоль и поперек кровеносными и лимфатическими сосудами, нервными сплетениями, волокна которых способны воспринимать бесчисленное множество раздражений и посылать нервные импульсы на разные «этажи» центральной нервной системы, чтобы в нужный момент ее ядра и вегетативная нервная система могли бы включиться в процесс обеспечения регуляции сложнейшего процесса пищеварения.

Под воздействием соков и ферментов главных пищеварительных желез пища расщепляется, обретая уникальную возможность просачиваться сквозь стенки желудка, тонкого и толстого кишечника в лимфатические и кровеносные сосуды, поступать во внутреннюю среду организма.

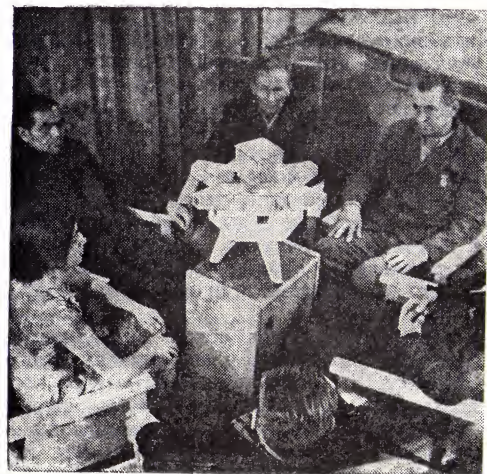


Курорт «Миргород». Здесь широко используют для лечения и ванн местную минеральную воду. В «Миргороде» работают санатории, водолечебница, грязелечебница, физиотерапевтическая лечебница. На реке Хорол оборудован лечебный пляж.

Пройдя через «горнило» печени, теперь уже в виде синтезированных белков, жиров и углеводов она разносится ко всем клеткам и тканям.

Расщепление веществ, осуществляемое на клеточном уровне, сопровождается выделением энергии, необходимой для поддержания постоянного теплового баланса, электрических и биомеханических процессов, обеспечивающих в первую очередь работу сердца и сосудов, гладких мышц желудка, кишечника, желчевыводящей и бронхолегочной систем. Но сколь ни совершенен наш организм, он не в состоянии все утилизировать. Поэтому метаболиты, накапливающиеся в результате жизнедеятельности клетки, попадают в кровь, а с ней — в почки, легкие, слизистую оболочку желудочно-кишечного тракта, кожу. И только затем, пройдя сложные превращения, выводятся во внешний мир.

Так, разумеется, весьма схематично, можно представить механизм обеспечения организма пластическими и энергетическими материалами и эвакуацию отработанных шлаков во внешнюю среду. Разумеется, все эти процессы осуществляются путем уникальных биохимических реакций, языком которых природа записала когда-то код самой жизни. В них активно участвует центральная и особенно вегетативная нервная система, крепко-накрепко связанная со всеми органами. И, разуме-



ется, с адаптивными системами, имеющими существенное значение для гуморально-гормональной регуляции. А ведь именно эти системы поддерживают сложные метаболические процессы гормональным топливом. Причем гормоны не просто выбрасываются во внутреннюю среду, а происходит это дозированно с учетом суточного биологического ритма. Более того, в зависимости от профессиональных особенностей человека системы управления по-разному корректируют функциональную взаимосвязь отдельных систем и строго регулируют отпуск гормонов и биологически активных веществ. Вот и выходит: для того чтобы понять болезнь, разгадать ее, необходимо знать внутренние механизмы разлада, происшедшего в организме, как правило, на клеточном уровне.

ЧТО ТАКОЕ ГАСТРИТ И КАК ЕГО ЛЕЧИТЬ?

Поговорим о воспалении слизистой и подслизистой оболочек желудка — гастрите. Причины его возникновения много. У одних он появляется в результате экзогенных (внешних), у других — вследствие эндогенных (внутренних) причин. К внешним относятся прежде всего недоброкачественная пища, интоксикационные, термические и химические факторы, особенно алкоголь, никотин, повреждающие эпителиальные, секреторные клетки, соединительнотканые, мышечные и сосудистые элементы желудка. К внутренним относятся нарушения регуляции вегетативной нервной системы, особенно симпатического звена, и нарушения производства гормонов, чреватые не только гастритом, но и развитием язвенной болезни желудка.

По характеру течения заболевания различают компенсированный, субкомпенсированный и декомпенсированный гастрит. Если больные жалуются на плохой аппетит, ощущение тяжести, чувство распирания в подложечной области, ноющие или тупые боли в желудке, речь, несомненно, идет о субкомпенсированном гастрите. Диспепсия, быстрая утомляемость — верные признаки заболевания желчного пузыря, кишечника, поджелудочной железы. Резкое похудание и малокровие — проявления декомпенсированной формы той же болезни. Расстройство функции секреторных желез желудка часто приводит к пониженному или, наоборот, к повышенному выделению желудочного сока.

Но в нашем организме все связано природой в единую, взаимообусловленную

Гидроаэроионизация — насыщение воздуха полезными для человека гидроионами. Это явление наблюдается около водопадов. А в санатории Анташ Узбекской ССР оно создается с помощью специальной установки.

цепь. И если в деятельности секреторных желез желудка произошел сбой, то он незамедлительно отзовется недобрым эхом и в печени. Именно поэтому заболевший гастритом ощущает, помимо прочего, еще и сильную горечь во рту. Возможно, это сигнал, что не срабатывает, не справляется с нагрузкой печень. Как следствие пропавших перемен наступают изменения в составе соков главных пищеварительных желез.

Только нормальный режим жизни и питания, решительное исключение алкоголя и курения приведут со временем к закреплению оптимального режима деятельности секреторных желез, появлению в желудке в ответ на поступившую пищу так называемого запального сока. И даже еще не на пищу, а скорее на соответствующую психологическую подготовку к акту питания, на ритмическое выделение желудочного сока, способного ее расщеплять. Вот почему разумное, специальное применение минеральных вод по определенной методике здесь незаменимо. Оно устранил воспалительный процесс и восстановит функцию желудка, наладит деятельность главных пищеварительных желез. А подобрать, обосновать выбор лечебных вод — значит оказать заболевшему настоящую помощь.

СТАКАН ВОДЫ — САМО ЗДОРОВЬЕ

Механизм действия минеральных вод весьма сложен, поскольку они оказывают на организм многостороннее влияние, начиная с полости рта и кончая нижними отрезками толстого кишечника. Причем в каждом сегменте это влияние свое, специфическое, обусловленное свойствами воды и особенностями функции данного органа, его тканей.

Стоит, например, минеральной воде попасть в рот, как тотчас начинает выделяться слюна с повышенным содержанием фермента птиалина, участвующего в расщеплении глюкозы. Пройдя через пищевод в желудок, минеральная вода, ее макро- и микроэлементы, щелочи снизят или повысят в зависимости от концентрации кислотность желудочной секреции. А как это важно и что за этим стоит, прекрасно известно страдающим гастритом.

Классические углекислые гидрокарбонатно-хлоридные натриевые воды, применяемые при гастритах внутрь, — воды ессентукских источников № 17 и № 4. Врачи с успехом используют также гидрокарбонатно - сульфатно - хлоридно - кальциево-натриево-магнєвые воды типа арзни, джермук, дилижан, анкаван. Кроме того, применяются воды моршинских, смирновских, славяновских, нелюбинских, джермукских источников, теплый и холодный нарзан Пятигорска, воды солянощелочных источников буровых № 4, 17, 20 того же курорта, боржомского и многих других источников.

Лечебные воды пьют и на курортах, и дома, покупая их в местных специализированных магазинах. Но правильность вы-

бора и приема воды определяет только врач, поскольку только он может судить о характере нарушения функции желудка больного. И если она снижена (желудочный сок выделяется плохо, медленно), то доктор непременно посоветует больному стимулировать ее деятельность стаканом воды, выпитой за полчаса до приема пищи, повышена — предпишет принять ее за полчаса до еды.

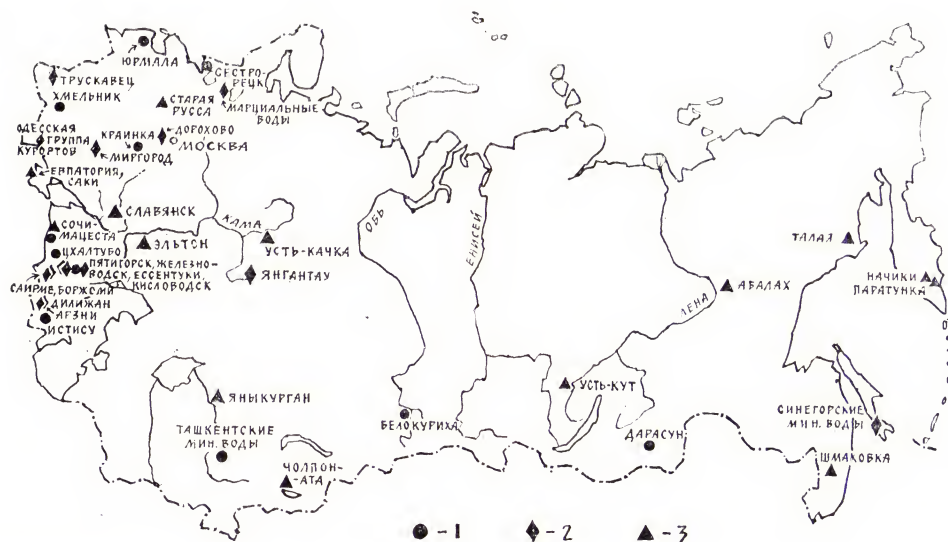
Разумеется, такое «разночтение» в употреблении вод не причуда врача, оно определяется физико-химическими свойствами минеральных источников и секреторной функцией желудка. Одни воды быстрее всасываются в стенки желудка и кишок, другие медленнее. Одни стимулируют выделение желудочного сока, другие тормозят процесс его образования. Некоторые раздражают свою целительную силу в начале пищеварительного тракта, иные доносят ее до тонкого кишечника: всосавшись, они стимулируют мочеотделение, повышая плотность мочи, увеличивая в ней содержание хлоридов.

Прямое воздействие минерального и микроэлементного состава лечебных вод — только часть ее действия на органы пищеварения. Она изливается бальзамом на слизистую оболочку желудка и (хотя и опосредованно) на главные пищеварительные железы. А в итоге воспалительный процесс начинает затухать, питание клеток улучшается, нормализуется деятельность желудка, печени, поджелудочной железы. К тому же под влиянием минеральных компонентов в организме налаживается и водно-солевой баланс, а микроэлементы воды, попав в общий кровоток, достигают синаптических образований вегетативных узлов, меняя интенсивность передачи нервного возбуждения, переключая его с нервного волокна на мышечную и секреторную клетку. Но и здесь в зависимости от характера и состава вод разница колоссальная. Так, минеральные воды слабой минерализации облегчают передачу импульса от нервного волокна к мышечной клетке, воды высокой минерализации сначала подавляют этот процесс, затем блокируют чувствительность межнейронных образований к тем же раздражителям.

Умелое сочетание наружного и внутреннего применения минеральных вод, грязевых аппликаций или преобразованных физических факторов, особенно при болевом гастрите, необходимо для успешного лечения. Под влиянием этих процедур ослабевают невротические реакции, повышается работоспособность желудка и кишечника, улучшаются их секреторная, переваривающая и всасывающая функции, ускоряется эвакуация пищевой массы, активнее трудятся печень и поджелудочная железа.

Все это чрезвычайно важно для нормальной деятельности главных пищеварительных желез и обеспечения полноценного клеточного метаболизма.

С помощью минеральных вод врач может поистине вершить чудеса. Допустим,



На этой карте нанесена лишь небольшая часть наших курортов, где лечат заболевания: 1 — сердечно-сосудистой системы; 2 — желудочно-кишечного тракта; 3 — суставов, позвоночника, нервной системы.

Но прободение язвы — явление, к счастью, не частое. Язвенная болезнь протекает скрытно. Впрочем, «язвенная болезнь» — понятие обобщающее, медицина выделяет три ее типа в зависимости от места нахождения в желудке. А он, как известно, по своей форме напоминает большую фасолину.

Так вот, если язва «обосновалась» на малой кривизне «фасолины», а лабораторные исследования установили пониженное содержание соляной кислоты в желудочном соке, да к тому же у больного группа крови А, язву относят к первому типу. Второй тип этой малоприятной болезни характеризуется той же приверженностью к малой кривизне, только она еще и тяготеет к двенадцатиперстной кишке. Группа крови у больных может быть разной. Однако характер у такой язвы поистине «язвенный». Она может, например, неожиданно проявиться кровотечением, через несколько лет привести к сужению желудка или двенадцатиперстной кишки.

Ну, а язву третьего типа отличает высокая секреция желудком соляной кислоты. В числе ее «избранных», как правило, люди с нулевой группой крови. Все эти особенности, от которых нередко зависит заблаговременная диагностика болезни, нужно знать. И, разумеется, не только медикам. Поскольку каждый страдающий гастритом должен ясно представлять свои печальные перспективы, коли не начнет своевременно и планомерно лечиться.

А представить — значит суметь предотвратить. Ведь не надо, скажем, быть специалистом, чтобы обнаружить прямую связь между агрессивностью соляной кислоты и характером дистрофического процесса в слизистой желудка. Но раз такая связь существует, то, вероятно, следует почаще сдавать анализы желудочного сока, не создавать конфликтных ситуаций, следить за реакцией на пищу и смену воды...

Длительное течение язвенной болезни и злоупотребление алкоголем нередко вызы-

вают перифокальное воспаление — появление вокруг трофической язвы воспалительного вала. Этот вал часто прорастает сосудами, отдельные веточки которых склеиваются, и при очередном приеме грубой пищи, особенно закусоч после употребления алкоголя, усиливающего перистальтику, возникает язвенное кровотечение. Именно такие случаи приводят больного на операционный стол.

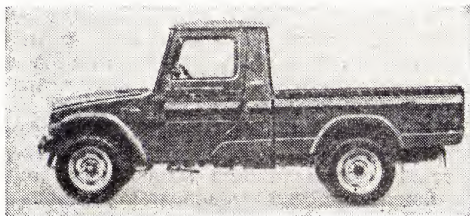
А всякое хирургическое вмешательство — мера крайняя. И если без нее можно обойтись, то зачем же усложнять себе и близким жизнь? Не лучше ли будет принять курс минеральных вод под обязательным наблюдением врача? Самолечение, разумеется, исключается, поскольку методики использования минеральных вод из природных источников и бутылочных вод в домашних условиях всегда носят индивидуальный характер, ибо рассчитаны на конкретные особенности течения язвенной болезни и на состояние пациента в частности.

Есть, разумеется, и общепринятые правила и положения: даже в период длительной ремиссии не стоит полностью прекращать пить минеральную воду. Она всегда подстрахует организм от повышения кислотности, предостережет от ферментного скачка, подрегулирует желудочную секрецию. Хорошо бы сочетать такую профилактику еще и с процедурами импульсного электрического поля УВЧ, микроволновой терапией, импульсными токами низкой частоты. Последние обладают противовоспалительными и антиспазмическими свойствами, умеренно стимулируют адаптивные системы. А содержать их в тонусе, в состоянии «полной боевой готовности» — значит уберечь себя и от гастрита, и от колита (воспаление слизистой оболочки кишечника), и от воспаления печени и желчевыводящей системы, и еще от великого множества других болезней, перед угрозой которых адаптивные системы нашего организма день и ночь держат круговую оборону.

Так поможем им в нелегкой службе!

МИНЕРАЛЬНЫЕ ВОДЫ, БЛИЗКИЕ ПО ХИМИЧЕСКОМУ СОСТАВУ И ДЕЙСТВИЮ

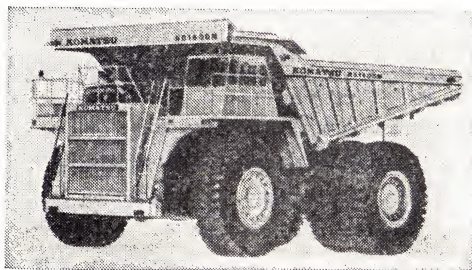
Минеральные воды, чаще всего назначаемые врачом	Заменяющие минеральные воды
Боржоми	Плосковская, Набеглави, Поляна Квасова, Саирме, Уцера, Авадхара, Бжни, Вайхир
Ессентуки № 4	Арзни, Джава, Ессентуки № 17, Зваре, Семигорская, Анкаван, Зарамаг, Вардзия, Севан, Малкинская
Ессентуки № 17	Арзни, Джава, Ессентуки № 4, Зваре, Семигорская, Анкаван, Зарамаг, Вардзия, Севан, Малкинская
Славяновская	Джермук, Истису, Московская, Аршан, Смирновская
Смирновская	Славяновская, Джермук, Истису, Московская, Уфимская
Джермук	Истису, Аршан, Смирновская, Московская, Славяновская
Нарзан	Аршан, Арзни, Дарасун, Дилижан, Ессентуки № 20, Московская



«ДАЙХАТСУ» — седьмая по масштабам производства автомобилей фирма Японии. С 1930 по 1960 год она делала трехколесные машины, а затем — только четырехколесные. Кроме легковых моделей особо малого класса, фирма выпускает грузовики, микроавтобусы, джипы. На снимке — пикап «Дайхатсу-4WD-F55-P» со всеми ведущими колесами. Двигатель — дизель. Число цилиндров — 4. Рабочий объем — 2530 куб. см. Мощность — 66 л. с. (49 кВт). Число передач — 4. Длина машины — 4,27 м. Грузоподъемность — 0,9 т. Снаряженная масса — 1,43 т. Наибольшая скорость — 100 км/ч.



«ИСУДЗУ» — девятое в стране предприятие по числу выпускаемых автомобилей и самое старое — первые грузовики здесь были изготовлены в 1916 году. Сегодня основная его продукция — грузовые автомобили и автобусы. Одна из моделей — «Исудзу-SPGS41» с тремя осями, расположенными на одинаковом расстоянии одна от другой. Передние две пары колес — управляемые. Двигатель — дизель. Число цилиндров — 6. Мощность — 230 л. с. (169 кВт). Число передач — 6. Длина машины — 8,18 м. Грузоподъемность — 14 т. Снаряженная масса — 6,16 т. Наибольшая скорость — 90 км/ч.



Сегодня за японскими автозаводами прочно утвердилась репутация лидеров в мировой автомобильной промышленности. Они бросили вызов США и в 1980 году обогнали их, изготовив (впервые в истории) больше легковых машин, грузовиков, автобусов. Ныне Япония выпускает 11 миллионов машин в год, из которых около двух третей приходится на легковые автомобили, остальная доля — на грузовики и автобусы. А ведь всего 25 лет назад все заводы страны Восходящего солнца выпускали в 23 раза меньше машин.

Причина столь стремительного количественного роста не только в солидных капиталовложениях в отрасль, 53 процента продукции которой экспортируется. Широкая механизация и автоматизация производства, интенсивное внедрение электроники для управления им, всемерная его роботизация позволили резко снизить себестоимость японских автомобилей и обеспечить очень высокое качество их изготовления. Для иллюстрации достаточно сказать, что, например, на заводах «Тойота» достигнут рекордный уровень производительности труда — 72 машины на одного рабочего в год. В отношении же качества показательно, что на все легковые автомобили «Мицубиси» с 1987 года установлен трехлетний гарантийный срок. Безусловно, немалое значение для снижения себестоимости имеет относительная дешевизна рабочей силы в стране, исключительно высокая трудовая дисциплина и четко налаженная поставка комплектующих изделий.

Но не только количественная сторона характеризует современное японское автомобилестроение. Сегодня можно говорить о том, что качественно оно тоже занимает лидирующую позицию. Давно ушли в прошлое времена, когда здешние фирмы выпускали свои машины на основе лицензий, купленных у европейского «Остина», «Рено», НСУ и других. Модели — аналоги европейских и американских фирм были образцами для подражания в 50—60-е годы. Когда отставание в техническом уровне удалось заметно сократить, ориентация на зарубежные образцы стала тормозом. Япон-

«КОМАЦУ» — машиностроительное объединение, которое с 1931 года стало изготавливать гусеничные тракторы, а с 1947 года самосвалы. С 1979 года оно поставило в СССР свыше 750 карьерных самосвалов. Самосвал модели «ND1600M» оснащен гидropневматической подвеской всех колес, автоматической гидромеханической трансмиссией. Двигатель — дизель. Число цилиндров — 16. Мощность — 1600 л. с. (1180 кВт). Длина машины — 11,64 м. Грузоподъемность — 160 т. Снаряженная масса — 107,5 т. Наибольшая скорость — 60 км/ч.

К А Я Я Р М А Р К А

ские заводы создали собственные исследовательские центры, начали вести далеко идущие перспективные разработки, и в конце концов их конструкции стали прототипами для заводов других стран. Из наиболее интересных разработок последних лет, еще не реализованных на серийных моделях, можно назвать, например, цельнокерамические адиабатные двигатели «Исудзу», экспериментальные автомобили «Ниссан-MND4» с четырьмя управляемыми колесами, опытные двигатели А. Ватанабе, работающие на водородном топливе.

Весьма обширные и перспективные разработки по внедрению микропроцессоров на автомобилях, начатые более десяти лет назад, сегодня уже реализованы на серийных моделях. Бортовая ЭВМ изменяет в зависимости от дорожных условий сопротивление амортизаторов на легковых «Мицубиси-галант», согласует работу систем двигателя на моделях «Тойота» и «Ниссан».

Широко применяются на выпускаемых в настоящее время моделях турбонаддув (причем на «Ниссан-300ZX» — впервые ротор турбонагнетатель выполнен из керамики), дизельные двигатели, привод на передние колеса, головки двигателей с четырьмя клапанами на цилиндр, оцинкованная сталь для подверженных коррозии деталей несущих кузовов. «Хонда» за последние годы освоила производство двигателей с послойным сгоранием рабочей смеси, отработавшие газы которых содержат мало токсичных примесей. Автомобили «Мазда» (или «Мацуда», что более соответствует фонетике японского языка) уже давно оснащаются роторно-поршневыми двигателями. Они хорошо уравновешены, компактны, но долгое время их экономичность оставляла желать лучшего. Сейчас, после обширных исследовательских работ по устранению или существенному сокращению их отрицательных качеств, машины «Мацуда» — единственные в мире, имеющие роторно-поршневые двигатели.

Из других новшеств, применяемых сейчас на японских автомобилях, отметим рессоры из стеклопластика на «Ниссан-ванетт», и кузова типа «универсал повышенной вместимости».

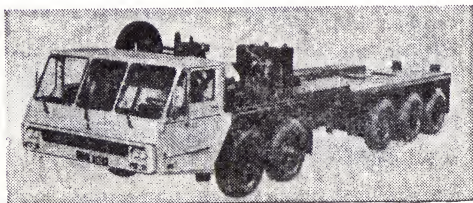
«МИЦУБИСИ-ФУСО» — отделение «Мицубиси», занимающееся выпуском грузовиков, тягачей, автобусов, многоосных автомобильных шасси для установки кранов (например, фирмы «Като», поставляемых в СССР). Одно из шасси для кранов — пятиосная модель «K1303». Силовой агрегат — дизель, установленный позади кабины. Число цилиндров — 8. Мощность — 298 л. с. (220 кВт). Снаряженная масса шасси — 26,6 т. Наибольшая скорость — 50 км/ч.

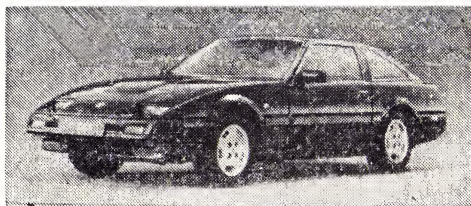


«МАЦУДА» — третья по объему выпуска автомобилей фирма Японии. Свою деятельность начинала с изготовления трехколесных грузовиков и лишь с 1960 года развернула производство четырехколесных автомобилей. «Мацуда» сегодня единственное предприятие, производящее автомобили с роторно-поршневыми двигателями. Это машины модели «RX7-Саванна», которая в 1985 году выпускается с новым кузовом. Двигатель — роторно-поршневой, двухсекционный. Рабочий объем — 2616 куб. см. Мощность — 185 л. с. (136 кВт). Число передач — 5. Число мест — 2+2. Длина машины — 4,31 м. Снаряженная масса — 1,31 т. Наибольшая скорость — 225 км/ч.

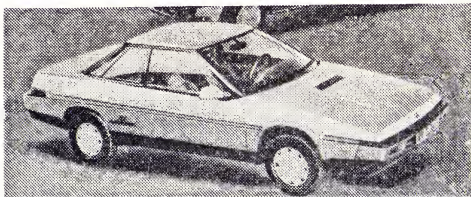


«МИЦУБИСИ» — четвертое по масштабам производства автомобилей (грузовых и легковых) промышленное объединение Японии. Оно еще в 1917 году, первым в стране, начало серийный выпуск легковых машин. На современных легковых моделях этой марки применяется турбонаддув. На выставке «Япония-86» в Москве экспонировалась машина «Мицубиси-Галант-2000GLS» с передними ведущими колесами. Двигатель — карбюраторный. Число цилиндров — 4. Рабочий объем — 1997 куб. см. Мощность — 104 л. с. (77 кВт). Число передач — 4. Длина машины — 4,56 м. Число мест — 5. Снаряженная масса — 1,14 т. Наибольшая скорость — 175 км/ч. Расход топлива при городском цикле езды — 11,3 л на 100 км.

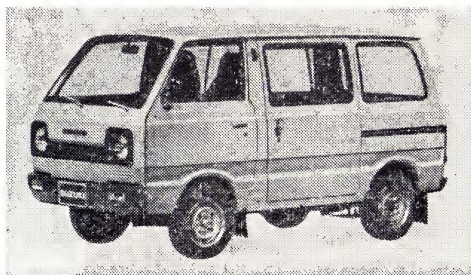




«НИССАН» — вторая в Японии фирма по выпуску автомобилей: легковых, джипов, грузовиков, автобусов. Первые машины изготовлены ею в 1933 году по лицензии английского завода «Остин». Долгое время автомобили «Ниссан» несли торговую марку «Датсун», ныне оставленную. На японской национальной выставке в Москве в 1986 году экспонировалась спортивная модель «300ZX». Двигатель — бензиновый, с впрыском топлива. Число цилиндров — 6. Рабочий объем — 2960 куб. см. Мощность — 230 л. с. (169 кВт). Число передач — 5. Число мест — 2. Длина машины — 4,34 м. Снаряженная масса — 1,34 т. Наибольшая скорость — 220 км/ч. Время разгона до 100 км/ч — 9,1 с. Расход топлива при езде по городу — 15,1 л на 100 км.



«СУБАРУ» — эта фирма по масштабам производства занимает восьмое место. Свою деятельность она начала в 1945 году с выпуска мотороллеров, а в 1958 году начала делать автомобили. Для современных легковых моделей «Субару» характерен привод на все колеса, турбонаддув, четырехцилиндровый двигатель с оппозитно расположенными цилиндрами. Эти особенности имеет и модель «ХТ-4WD-Турбо». Рабочий объем двигателя — 1781 куб. см. Мощность — 136 л. с. (100 кВт). Число передач — 5. Число мест — 4. Длина машины — 4,45 м. Снаряженная масса — 1,16 т. Наибольшая скорость — 200 км/ч. Время разгона до 100 км/ч — 9 с. Расход топлива при городской езде — 10,3 л на 100 км.



мости» у «Мицубиси-шэриот» и «Ниссан-приери».

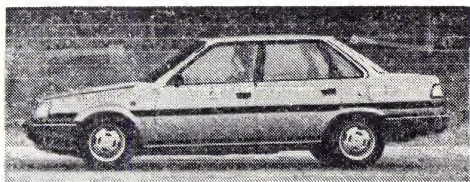
Своеобразным признанием успехов, достигнутых японскими автомобилестроителями, стало освоение английскими заводами «Триумф» и «Ровер» моделей, созданных ими совместно со специалистами «Хонды». В США, Австралии, Мексике, Бразилии работают филиалы японских заводов, причем американское предприятие НЮММИ под маркой «Шевроле-нова» выпускает модель «Тойота-королла». И, конечно, небезынтересно отметить, что гоночные автомобили «Вильямс», изготовленные в соответствии с техническими требованиями формулы 1, оснащаются моторами «Хонда» (рабочий объем — 1500 см³, мощность — 900—1200 л. с. при 11 000 об/мин.) с керамическими поршнями. На первенстве мира 1986 года из шестнадцати этапов девять выиграны на машинах «Вильямс» с моторами «Хонда».

Но не только легковые автомобили японского производства отмечены знаком постоянного технического прогресса. Грузовики, седельные тягачи, самосвалы, автокраны, автобусы также по многим показателям играют авангардную роль в мировой автомобильной технике.

На японской национальной выставке в Москве, которая состоялась в конце минувшего, 1986 года, свои стенды и машины представили не только широко известные фирмы «Тойота», «Ниссан», «Мицубиси», «Мацуда», «Сузуки», «Комацу», но и мало известные — «Мороока», «Тадано». В нашей стране хорошо известны и давно работают краны «Като» на автомобильном ходу, свыше 750 карьерных самосвалов «Комацу» грузоподъемностью 120 тонн и крупная партия лесовозных грузовиков «Мицубиси». На выставке «Япония-86» экспонировались гусеничные строительные самосвалы «Мороока», подъемники «Тадано» на шасси КамаАЗ, разнообразные узлы и комплектующие изделия. Среди них не требующие обслуживания аккумуляторы «Юаса», автомобильные поршни АРТ, турбоагнетатели ИХИ, отлитые из алюминиевого сплава колеса «Энско койтокин», алюминиевые радиаторы, разнообразная светотехническая аппаратура, ремни безопасности, свечи.

Конечно, выставка не могла вместить всего разнообразия автомобильной техники Японии. Здесь на снимках представлена продукция 12 фирм. Именно фирм, поскольку, например, у «Тойоты» десять специализированных заводов, а количество

«СУЗУКИ» — занимает шестое место среди японских автомобильных предприятий. Фирма в то же время является одним из ведущих в стране поставщиков мотоциклов, которые она начала изготавливать с 1952 года. Основа производственной программы — легковые автомобили особо малого класса, легкие джипы, пикапы, микроавтобусы. Один из них — модели «ST90V» с задним расположением двигателя рассчитан на 5 человек. Двигатель — карбюраторный. Число цилиндров — 4. Рабочий объем — 797 куб. см. Мощность — 37 л. с. (27 кВт). Число передач — 4. Длина — 3,2 м. Снаряженная масса — 0,71 т. Наибольшая скорость — 110 км/ч.

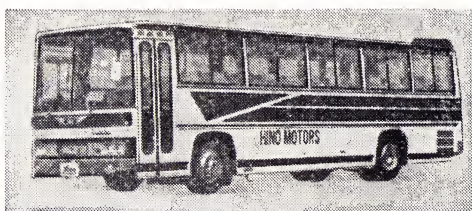


«ТОЙОТА» — фирма № 1 по масштабам производства автомобилей, которые выпускает с 1935 года в очень широком ассортименте моделей всех типов. Среди легковых машин «Тойота» немало конструкций с передними ведущими колесами и расположенным поперек кузова силовым агрегатом. Пример тому — «Карина-II», представленная на выставке в Москве (1986 г.). Двигатель — карбюраторный. Число цилиндров — 4. Рабочий объем — 1587 куб. см. Мощность — 84 л. с. (62 кВт). Число передач — 4 или 5. Длина машины — 4,35 м. Число мест — 5. Снаряженная масса — 0,97 т. Наибольшая скорость — 160 км/ч. Время разгона с места до 100 км/ч — 13 с. Расход топлива при езде по городу — 8,7 л на 100 км.

предприятий-смежников исчисляется сотнями.

Среди десяти ведущих фирм почти каждая наряду с легковыми машинами делает джипы, грузовики, автобусы. Если говорить о доле каждой фирмы в общем годовом объеме производства легковых автомобилей, то здесь первенствует «Тойота» (32,1%). За ней идут «Ниссан» (23,3%), «Хонда» (14,1%), «Мацуда» (10,1%). В десятку крупнейших предприятий входят также «Мицубиси» (7,1%), «Субару» (5,8%), «Сузуки» (2,9%), «Исудзу» (2,5%) и «Дайхатцу» (2,1%).

О широте ассортимента выпускаемых моделей можно судить по легковым автомобилям «Тойота». Они представлены 12 семействами моделей, каждая из которых включает модификации с 3—5 разновидностями кузовов, 3—6 разновидностями двигателей, 2—3 разновидностями (по числу ступеней) коробок передач. Таким образом, в общей сложности «Тойота» предлагает 288 моделей и модификаций, не считая вариантов по отделке и комплектации.



«ХИНО» — предприятие, выпускающее с 1918 года тяжелые грузовики и автобусы. Занимает десятое место по производству автомобилей в стране. Междугородный автобус «Хино-RS360P» оснащен пневматической подвеской всех колес, раздельным двухкрупным пневматическим приводом тормозов. Силовой агрегат — дизель, установленный сзади. Число цилиндров — 6. Мощность — 310 л. с. (229 кВт). Число передач — 5. Длина машины — 12 м. Число мест — 49. Снаряженная масса — 5,64 т. Скорость — 110 км/ч.



«ХОНДА» — занимает пятое место по выпуску автомобилей и первое по производству мотоциклов. Выпускает машины с передними ведущими колесами, турбонаддувом и двигателями с послонным сгоранием смеси. Последняя модель фирмы «Хонда-Тудей» — городской автомобиль особо малого класса с двумя местами для взрослых и двумя для детей. Двигатель — карбюраторный. Число цилиндров — 2. Рабочий объем — 545 куб. см. Мощность — 31 л. с. (23 кВт). Число передач — 4. Длина машины — 3,2 м. Снаряженная масса — 0,55 т. Наибольшая скорость — 120 км/ч. Расход топлива при езде по городу — 7 л на 100 км.

Не менее обширна производственная программа японского автомобилестроения по грузовикам и автобусам, что еще раз подчеркивает его ведущую роль в мире.

Инженер Л. ШУГУРОВ.

«Наука и жизнь» не раз рассказывала о выпускаемых в Японии автомобилях. Напомним, когда и о какой марке машины шла речь.

«Дайхатсу-куоре» — № 9, 1985 г.
«Дайхатсу-шарада» — № 11, 1983 г.
«Датсун-виолет» — № 10, 1980 г.
«Датсун-черри» — № 10, 1974 г.
«Датсун-280 ZX» — № 7, 1982 г.
«Исудзу-беллет» — № 3, 1975 г.
«Мацуда-ротари» — № 8, 1974 г.
«Мацуда-PX7» — № 1, 1983 г.
«Мицубиси-галант» — № 12, 1980 г.

«Мицубиси-миника» — № 4, 1983 г.
«Мицубиси-шриот» — № 8, 1985 г.
«Ниссан-микра» — № 11, 1983 г.
«Ниссан-президент» — № 9, 1981 г.
«Ниссан-NX21» — № 8, 1985 г.
«Субару-рекс» — № 9, 1983 г.
«Сузуки-альто» — № 9, 1983 г.
«Сузуки-фронте-черво» — № 11, 1982 г.
«Тойота-каролла-1400» — № 11, 1980 г.
«Тойота-краун» — № 12, 1973 г.
«Тойота-лендкрэйзер» — № 1, 1980 г.
«Тойота-публика» — № 2, 1980 г.
«Тойота-старлет» — № 7, 1982 г.
«Тойота-терсело» — № 10, 1980 г.
«Хонда-сити» — № 9, 1985 г.
«Хонда-Z» — № 5, 1974 г.

СДЕЛАНО ОТКРЫТИЕ

ПИРОМЕТАЛЛУРГИЯ ОКСИДОВ

Открытие, зарегистрированное под номером 303, сделано в Московском институте стали и сплавов (МИСиС) членом-корреспондентом АН СССР В. П. Елютиным, докторами технических наук А. В. Манухиным и Ю. А. Павловым.

Формула открытия: «Экспериментально установлена неизвестная ранее закономерность пирометаллургического восстановления элементов из оксидов, заключающаяся в одновременном изменении типа проводимости оксидов [от примесной к собственной] и их реакционной способности, обусловленная повышением концентрации свободных электронов в кристаллической решетке оксидов-полупроводников».

В природе металлы встречаются исключительно в виде окислов (по международной классификации: оксидов). Они-то и образуют руды, из которых различными способами можно получить собственно металлы. Количество и качество выплавляемого металла — один из важных показателей промышленного потенциала страны. Поэтому вполне объясним интерес ученых к металлургическим процессам, внимательное и подробное изучение связанных с ними закономерностей. В основе большинства этих металлургических процессов с древнейших времен и до сегодняшнего дня лежит реакция восстановления металла из оксида углеродом или водородом, которая протекает при высоких температурах.

Найденная учеными зависимость между процессом восстановления металлов и полупроводниковыми свойствами оксидов открывает широкие возможности как для дальнейшего познания природы и свойств металлов, так и для решения практических проблем металлургии.

Рассказывает один из авторов открытия, доктор технических наук, профессор Анатолий Васильевич Манухин:

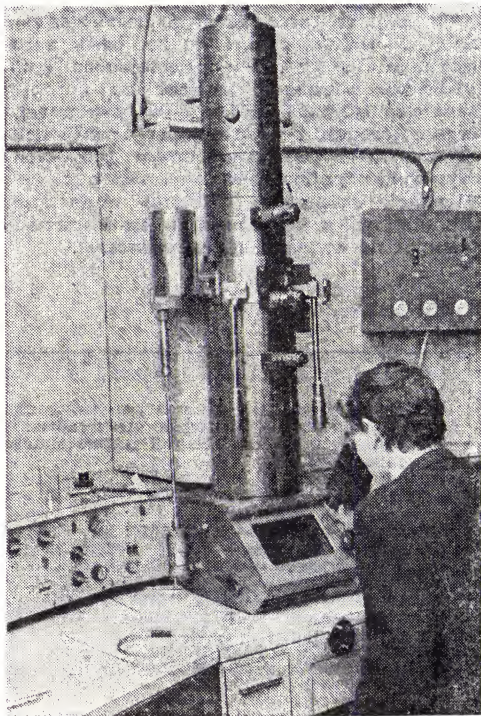
Оксидами я начал заниматься в 50-е годы, будучи еще студентом. Предложили мне эту тему профессора В. П. Елютин и Ю. А. Павлов. В то время мы выполняли цикл работ, целью которых было установление связи между температурой начала восстановления оксидов и другими их физическими характеристиками. Уже была обнаружена зависимость между температурой плавления оксидов разных металлов и температурой начала их восстановления (взаимодействия с углеродом).

Электронный микроскоп в экспериментах с оксидами служил источником потока электронов, который позволял изменять их структуру.

Среди других характеристик мы изучали и электрофизические свойства оксидов. Почти все они — полупроводники, а те, которые при обычных условиях относятся к диэлектрикам, при нагревании до некоторой температуры тоже становятся полупроводниками. Для последних характерна определенная кривая изменения проводимости — с увеличением температуры сначала пологий подъем (постепенная активация примесной проводимости), затем перегиб и — круто вверх (это «включается» собственная проводимость полупроводников). Сравнив температуры начала восстановления оксидов разных металлов с температурами, при которых происходит переход от примесной проводимости к собственной, мы обнаружили, что они практически одинаковы.

Проведая такие эксперименты с большим количеством оксидов и обобщив приведенные в научно-технической литературе данные о результатах аналогичных исследований, мы обработали их и опубликовали полученные результаты, однако ни о каком открытии тогда речи не было. Мы просто не догадывались о значимости сделанного — для этого не хватало какого-то импульса, толчка...

Таким импульсом стала работа с низкотемпературной плазмой, которой мы занялись много позднее. Изучался все тот же процесс восстановления металлов из оксидов. Мы помещали их в струю плазмы и анализировали ход восстановления. И вот пришла идея проверить: а как идет процесс в области того самого перехода от примесной проводимости к собственной, который был обнаружен ранее? Теперь оксиды сперва подогревали до этой «критической»



температуры и только потом помещали в плазму. Получалась удивительная картина: ниже этой температуры процесс шел плавно, скорость восстановления оксидов была невелика. Выше — все резко менялось: скорость процесса сразу же возрастала в несколько раз. Это наводило на мысль об общей природе этих явлений, о том, что резкое увеличение скорости протекания процесса — результат каких-то изменений, происходящих на электронном уровне, проявляющихся в резком изменении проводимости, увеличении химической активности изучаемых веществ.

Здесь стоит сказать, что формулировка «исследования завершились открытием...» в нашем случае не подходит. Исследования не завершились, а продолжают: ведутся работы с использованием лазеров, электронных пучков, и мы рассчитываем получить здесь со временем интересные результаты.

Попробуем дать популярное физическое объяснение открытой закономерности. Оно, конечно, будет упрощенным, но в целом отразит суть явления.

Напомним, что одна из фундаментальных характеристик полупроводникового материала — «ширина запрещенной зоны». Это зона энергетического спектра, в которой нет свободных электронов. Они сосредоточены в полупроводнике, как правило, в узких областях: вблизи нижнего края зоны проводимости и в области верхнего края валентной зоны.

При температурах, близких к абсолютному нулю, носители тока в полупроводнике отсутствуют. С ее повышением тепловое (броуновское) движение «выбрасывает» в зону проводимости электроны — примесные и собственные. При сравнительно невысоких температурах доминирует примесная проводимость, так как полученной энергии недостаточно, чтобы собственные электроны могли преодолеть «запрещенную зону». С увеличением температуры число собственных электронов проводимости становится сравнимо с числом примесных, причем с какого-то момента оно начинает увеличиваться стремительно — это и есть момент перехода от примесной проводимости к собственной. При этом вещество полупроводника (в нашем случае — оксида) находится в таком электронно-возбужденном, как бы парообразном состоянии, в котором всякое химическое воздействие идет значительно эффективнее. Это касается и процесса его восстановления углеродом или водородом.

Известно, что в возбужденное состояние электронов можно привести не только нагреванием, но и иными способами: с помощью различных излучений и даже механическими воздействиями. Это и позволяет осуществлять, например, «холодную плавку» — восстановление металлов из оксидов без нагревания либо при сравнительно невысоких температурах. Такой же эффект (снижение температуры начала восстановления оксидов) дает и введение в них легкоокисляемых примесей, которое сегодня широко используется в металлургии.

Н О В Ы Е К Н И Г И

Издательство «Знание»

Иванов В. В. и др. **Язык великого братства**. М. 1986. 160 с. (Народный университет. Фак. литературы и искусства). 45000 экз. 55 к.

Книга знакомит с историей становления русского языка, с его культурно-исторической миссией, рассказывает о возрастающей роли русского языка как языка межнационального общения в экономической, общественно-политической и культурной жизни советского многонационального государства.

Кривцун О. А. **Искусство и мир человека**. М. 1986. 122 с. (Народный университет. Фак. литературы и искусства). 40000 экз. 40 к.

На материале художественной литературы, кино, театра автор анализирует опыт, накопленный советским искусством в формировании духовного мира человека.

Волынский М. С. **Необыкновенная жизнь обыкновенной капли**. М. 1986. 144 с. (Наука и прогресс). 110000 экз. 25 к.

В книге, до выхода которой автор, доктор технических наук М. С. Волынский, к сожалению, не дожид, рассказывается о капле жидкости, о физических законах, управляющих ее поведением, об ученых, которым образ капли подсказал решение важных и сложных задач из различных областей науки.

Корякин В. С. **Семь экспедиций на Шпицберген**. М. 1986. 176 с. 100000 экз. 35 к.

Архипелаг Шпицберген расположен на путях влагонесущих циклонов, питающих ледники Советской Арктики. Результаты исследований, выполняемых здесь советскими учеными, используются при составлении природных прогнозов в пределах наших полярных владений.

Автор — гляциолог, уже тридцать лет занимающийся изучением ледников, — рассказывает об арктических экспедициях, в которых сам принимал участие.

Утияма Р. **К чему пришла физика**. От теории относительности к теории калибровочных полей. Пер. с япон. Предисл. акад. В. Л. Гinzбурга. М. 1986. 224 с. 93000 экз. 50 к.

«По современным представлениям, — пишет в предисловии к своей книге японский физик-теоретик Р. Утияма, — вещество нашей Вселенной построено из элементарных частиц, число типов которых невелико и которые взаимодействуют между собой посредством четырех фундаментальных сил. От частицы к частице силы передаются специальными носителями взаимодействия — калибровочными полями». Простейшим примером может служить электромагнитное поле. В разработке теории калибровочных полей автор принимал активное участие.

Ерофеев П. Н. **Рожденный вулканами**. М. 1986. 176 с., илл. 100000 экз. 35 к.

Гидросфера Земли, подавляющую часть которой составляет Мировой океан, прошла сложный путь эволюции. Существует гипотеза, согласно которой первый шаг от неживой материи к живой был сделан в процессе вулканического извержения.

В книге лауреата Государственной премии СССР П. Н. Ерофеева рассказано о Мировом океане, о происходящих в нем процессах, о богатствах, скрытых в океане, и практических шагах по их использованию, о неразгаданных тайнах голубого континента, о месте и роли Мирового океана в жизни планеты Земля.



МАХОЛЕТ — МЕЧТА ИЛИ РЕАЛЬНОСТЬ?

Кандидат технических наук В. КОЖОХИН (Киев).

САРАНЧА И САМОЛЕТ: ЧТО ЭКОНОМИЧНЕЕ?

Человеческий мозг совершеннее любой ультрасовременной вычислительной машины... Фотосинтез, повседневно творимый растениями, несомненно, удивительнейшая реакция, позволяющая с невиданно высоким коэффициентом полезного действия превращать одни вещества в другие... Мускулы обладают большим запасом мощности, способностью в случае нужды многократно умножать усилие — такое недоступно машине...

Природа настолько совершенна, что буквально все ее решения кажутся самыми экономичными, рациональными. Удивительно ли, что даже после изобретения самолетов человек не переставал с завистью смотреть на птиц и насекомых, считая, что полет с помощью машущих крыльев более совершенен, чем за ним будущее.

Чрезвычайно высокая экономичность полетов крылатых, высокое «техническое совершенство» механизмов полета птиц и насекомых — такие слова доводилось слышать нередко. Приводили и подтверждающие их факты. Так, у ласточки отношение массы к мощности (это важнейшая характеристика любого летательного аппарата) —

30 килограммов на лошадиную силу, у чайки — 81, а у самолета Ил-18 и вертолета Ми-4 — всего 4 килограмма на лошадиную силу. Как же конструкторам стальных машин не стремиться к «природному идеалу»?

Вопрос, однако, не так прост, как может показаться на первый взгляд.

Начнем с немислимо высокой «энергоэкономичности» полета птиц, противоречащей, казалось бы, всем законам природы, включая закон сохранения энергии. Сразительно недавно было обнаружено, что в воздухе, даже над океаном, на высоте 1—2 тысячи метров встречаются довольно плотные «слои» мелких насекомых, своеобразного воздушного планктона. Им-то и питаются птицы, фактически «дозаправляясь» в воздухе. Количественно оценить масштабы этой «дозаправки» трудно, но очевидно, что она компенсирует все действительно большие энергетические затраты на протяженном и нелегком пути.

В качестве весьма экономичного природного летательного аппарата называют еще саранчу. В воздухе, на лету она питаться не умеет, и потому расчеты энергетических затрат здесь более надежные. Известно, например, что саранча за час полета теряет примерно 0,8 процента своей

массы, а реактивный лайнер за тот же час — 12 процентов — в 15 раз больше. И здесь, кажется, есть чему завидовать...

Однако более пристальное изучение вопроса показывает, что завидовать нечему. Саранча пролетает за час 12,5 километра. Реактивный «Боинг-707» массой более 140 тонн за тот же час преодолевает 890 километров, расходуя 7 тонн керосина. На 12,5 километра это составит около 100 килограммов, иначе говоря, 0,073 процента взлетной массы. Таким образом, нельзя не прийти к выводу, что самолет в 10 с лишним раз эффективнее саранчи.

Казалось бы, одного только этого расчета достаточно, чтобы навсегда «закрыть вопрос» о махолетах, основанных на имитации движения крыльев птиц и насекомых. Однако у энтузиастов и сторонников этих летательных аппаратов еще остаются доводы в защиту последних. Немаловажное значение имеет способность птиц и насекомых взлетать без разбега: если бы удалось реализовать этот принцип на практике, то резко сократились бы затраты на создание аэродромов, удалось бы уменьшить отвод земли на эти цели. И потом, факт остается фактом: для полета птиц и насекомых характерна довольно малая удельная потребляемая мощность. А раз так, значит, есть смысл продолжать исследования и эксперименты в расчете поставить эти замечательные свойства «природных самолетов» на службу человеку.

ОПИРАЯСЬ НА ВОЗДУХ, ИЛИ НЕМНОГО ТЕОРИИ

Любой человек, умеющий плавать, знает: чтобы держаться на воде, надо непрерывно подгребать ее под себя, действуя руками и ногами, опираться на непрерывно ускользящую из-под тела воду. То же самое происходит в воздухе и с вертолетом, и со стрекозой — словом, с любым «плавающим» в воздухе телом. Встаньте под вертолетный винт, и вы ощутите мощное давление отбрасываемого вниз воздуха.

Энергетические затраты, которые требу-

● ГИПОТЕЗЫ, ПРЕДПОЛОЖЕНИЯ, ФАКТЫ

ются для того, чтобы поддерживать в воздухе вертолет или стрекозу, можно определить на основании законов физики. Чтобы любой предмет, оторвавшийся от земли, мог с помощью тех или иных «приспособлений» (винта, крыльев, реактивного двигателя и т. д.) «зависнуть» в воздухе, требуется создавать подъемную силу, равную весу тела. Эта сила равна произведению массы воздуха, отбрасываемого за секунду вниз, на скорость его движения. Расходуюмую при этом мощность определим, умножив ту же скорость воздуха на силу тяги или вес тела. Правда, для точного расчета надо учитывать и всякого рода потери — от несовершенства конструкции несущего винта, от того, что столб воздуха, на который «опирается» вертолет, не строго цилиндрический, да и воздух разгоняется не только сверху вниз, но и с боков к центру. Но это, как говорится, уже «детали».

Заметьте: многие птицы — утки, гуси, лебеди, цапли, журавли, — а также некоторые насекомые разбегаются перед взлетом. Не взлетают с места, а разбегаются, подобно самолетам, и некоторые вертолеты. И тем и другим — и некоторым птицам, и тяжелым вертолетам — требуется определенная пробежка и при приземлении. Для чего нужен разбег при взлете и пробежка при посадке? Какие технические и энергетические проблемы решают при этом природа и человек?

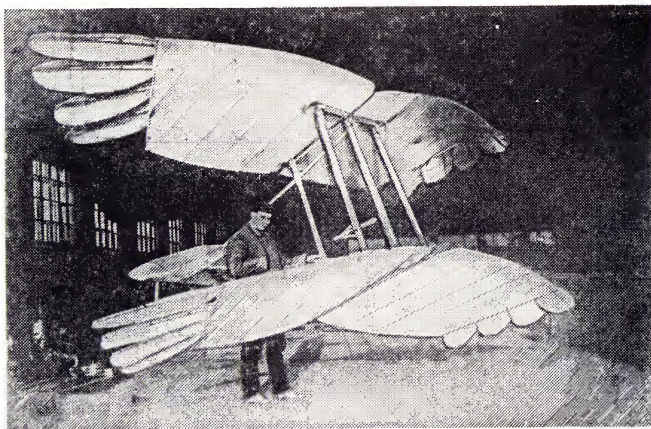
Ответ в трех словах: с разбега легче.

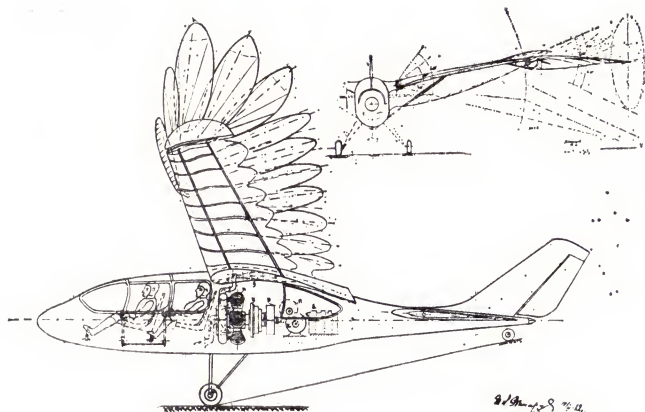
Для наших дальнейших рассуждений, а главное, для пояснения цветной вкладки к этой статье нам, однако, потребуются выявление некоторых закономерностей поступательного (горизонтального) полета.

Величина тяги движителя летательных аппаратов с крылом всегда значительно меньше веса (иначе зачем крыло). Число, показывающее, во сколько раз тяга, нужная для горизонтального полета, меньше веса аппарата, называется аэродинамическим качеством — K . Слово «качество» в данном случае употреблено не случайно. Ибо чем со-

Создание махолетов привлекает много энтузиастов, людей разных профессий. Ленинградский писатель и инженер Г. Черненко собрал фотографии и описания многих махолетов, построенных в нашей стране. Некоторые из них представлены в этом номере журнала.

Первый советский махолет был построен в 1921 году талантливым авиаконструктором Борисом Ивановичем Черановским (1896—1960). Крылья этого махолета-биплана приводились в движение ногами пилота. Испытания махолета не привели к успеху.





Вся жизнь Ивана Николаевича Виноградова (1893—1972) — летчика, инженера, ученого была посвящена отечественной авиации. Большой вклад И. Виноградов внес в изучение аэродинамики машущего полета. На рисунке — его проект двухместного махолета с мотором мощностью 150 л. с. и гидравлическим приводом крыльев (1962 год). Модель махолета И. Виноградова была испытана в аэродинамической трубе, но не летала.

вершеннее аппарат, чем ближе к идеалу его «обводы», тем меньшей мощностью двигателя можно обойтись, тем, стало быть, выше число К.

Могут спросить: а как же планеры? Двигателя-то у них нет, значит, и число К определить невозможно? Возможно! Для планера аэродинамическое качество рассчитывают как отношение горизонтальной скорости полета к скорости снижения или как отношение расстояния, которое он пролетает по горизонтали, к высоте, на которую он при этом снижается. Естественно, при отсутствии ветра и вертикальных потоков воздуха.

Мощность, необходимую для горизонтального полета, узнают, умножая скорость полета на потребную тягу. А мощность птиц, как и гипотетическую мощность несуществующего двигателя планера, определяют, умножив вес на скорость снижения при планировании.

МОЖНО ЛИ ЛЕТАТЬ, «КАК СТРЕКОЗА»!

Теперь, когда мы в самых общих чертах рассказали о механизме «опоры на воздух», поддерживающем над поверхностью земли и птиц, и насекомых, и созданные рукой человека аппараты тяжелее воздуха, нам легче ответить на вопросы о целесообразности создания транспортных средств с машущими крыльями и о возможности полета человека на базе силы лишь собственных мышц, иначе говоря, о возможности создания мускулолета.

В любом летательном аппарате затраты энергии либо мощность, потребная для полета, зависят от массы (легко нагруженный самолет летит быстрее самолета с полной нагрузкой), КПД движителя и аэродинамического качества. Природа далеко не всегда и не во всем более умелый конструктор, чем человек: у саранчи и у самолета КПД и аэродинамическое качество примерно одинаковы. А вот энергии на каждый грамм веса и на каждый километр полета саранча расходует действительно в десять раз меньше, чем самолет, — об этом говорилось выше. Никакого чуда здесь, однако,

нет. Энергии расходуется меньше, потому что в десять раз меньше скорость полета. А скорость полета меньше, потому что в 100 раз меньше нагрузка на площадь крыла.

А теперь, когда мы ввели в оборот такие понятия, как «нагрузка на мощность», «нагрузка на площадь» (крыла), плюс к этому «скорость полета», «подъемная сила», «аэродинамическое качество», легко построить графики, характеризующие режимы полета самых разных летательных аппаратов, как природных — птиц и насекомых, так и рукотворных — самолетов, вертолетов, дельтапланов, махолетов, мускулолетов (см. цветную вставку). Попытаемся сделать выводы.

Вывод первый. Руководствуясь диаграммой на вкладке, можно с высокой степенью достоверности делать прогнозы относительно возможности и целесообразности создания летательных аппаратов с теми или иными параметрами. Нужны ли такие прогнозы? Безусловно. Число самостоятельных авиаконструкторов растет. Есть среди них и такие, что строят не по расчету, а по чутью. Точные знания вкупе с новыми конструкционными материалами (композиты на основе углепластика), новыми схемами двигателей (беззвальные, со свободными поршнями), новыми кинематическими схемами маха и привода крыла помогут осуществить завтра то, что невозможно сегодня. В том числе и в области махолетостроения.

Вывод второй. Многолетнее мнение о неких «загадках природы», лежащих в основе «конструктивного совершенства» птиц и летающих насекомых, — не более чем миф. Энергетические и аэродинамические параметры живых существ хорошо согласуются с законами физики, а их «летные характеристики» и удельные энергозатраты в полете вполне соответствуют расчетным: стало быть, ничего загадочного и в принципе недостижимого для человека в полете птиц и насекомых нет.

И третий, пожалуй, самый важный вывод заключается в том, что ни соревноваться с птицами и насекомыми, ни тем более заимствовать у них принципы устройства ле-

тательных органов человеку нет смысла — перед ним в его повседневной деятельности стоят иные задачи, которые лучше всего реализовать другими средствами, что он, кстати, и делает.

РОЖДЕННЫЙ ПОЛЗАТЬ ЛЕТАТЬ НЕ МОЖЕТ!

Будь саранча размерами с человека, она ни за что не смогла бы летать. Ведь для сохранения той же нагрузки на площадь ее крылья должны были бы иметь размеры 25 на 7 метров. Представьте, что бы вы делали с такими крыльями, будь они за плечами. Пожалуй, желание летать отпало бы.

Летают лишь относительно небольшие живые существа, и надо признать — чем меньше вес, тем совершеннее техника полета, тем шире и разнообразнее круг выполняемых во время него задач. Объясняется это просто: вес тела с уменьшением размеров падает значительно быстрее, чем площадь крыла. А значит, при сохранении геометрического подобия (соотношения размеров), уменьшение размеров одновременно ведет к уменьшению нагрузки на площадь и к увеличению нагрузки на мощность. При малых размерах даже маломощные организмы могут летать. Будь человек размерами с комара, он, возможно, летал бы ничуть не хуже его.

С другой стороны, величина массы летающих существ говорит о степени совершенства вида. По этому признаку птицы значительно совершеннее насекомых.

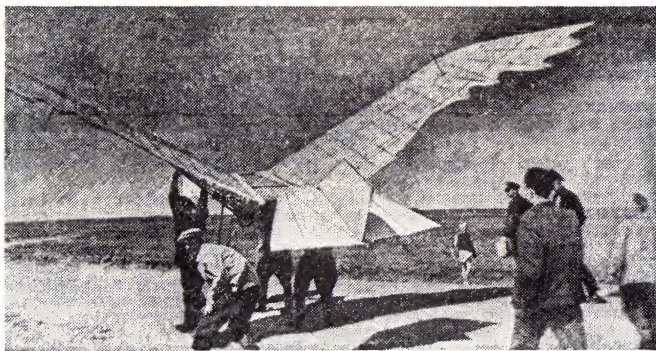
Так что же, выходит, человеку никогда не осуществить свою поистине вековую мечту — не подняться в воздух, опираясь на силу только собственных мышц, коль они такие слабые относительно мышц птиц и насекомых? Да, подняться не удастся, если пойти традиционным путем — прилаживать к рукам крылья, подобные птичьим, будь они сделаны из легчайших и прочнейших композитов. А вот сделать аппарат с винтом и крыльями — непременными атрибутами самолетов и вертолетов, но приводимый в движение руками, ногами или даже всем телом, можно, и такие мускулолеты уже сделаны, испытаны, на них совершены довольно протяженные полеты, в том чис-

ле перелет из Англии во Францию через пролив Па-де-Кале. Речь идет о мускулолете «Госемер Альбатрос», построенном в 1979 году под руководством президента фирмы промышленной аэродинамики (США) Поля Мак-Криди. Об этом аппарате у нас известно немного: построен он по схеме «утка» с огромными крыльями (размах — 29 метров) и толкающим винтом (диаметр — более 4 метров), полетная масса аппарата вместе с пилотом-мотором не превышает 100 килограммов. Учитывая, что тренированный человек при весьма высоком напряжении сил и в течение не слишком продолжительного времени может развивать мощность до 250 ватт — примерно треть лошадиной силы, полетная нагрузка у мускулолетов составляет около 300 килограммов на лошадиную силу, намного больше, чем у самых «экономичных» птиц и насекомых.

В нашу задачу не входит разбор конструкции мускулолетов. Вряд ли когда-нибудь, даже при условии резкого снижения массы конструкции, они будут иметь серьезное транспортное либо другое народнохозяйственное значение. А вот соревнования спортсменов на мускулолетах могут стать увлекательным зрелищем. На этих, увы, пока чрезвычайно дорогих (в основном из-за применения специальных сверхлегких и чрезвычайно прочных материалов) аппаратах можно соревноваться на скорость, на продолжительность пребывания в воздухе, в том числе в «зависшем», неподвижном состоянии (на мускуловертолетах), выполнять некоторые простейшие фигуры высшего пилотажа.

Итак, стоит ли игра свеч, надо ли заниматься мускулолетами и махолетами? Полагаю, что данная статья отвечает на этот вопрос однозначно. Разумеется, бросать силы мощных НИИ и КБ на создание подобных машин сейчас вряд ли целесообразно. Но в нашей стране существует широкая сеть студенческих КБ, есть множество талантливых изобретателей, экспериментирующих в самых экзотических областях техники. Мускулолетостроение и махолетостроение — одна из них. И, право слово, подчас бывает трудно предугадать, к чему приведет, какие открытия сулит дерзновенный поиск, ведущий даже на периферии научно-технического прогресса.

Летчик-испытатель Слав Александрович Топтыгин летал на самых современных скоростных машинах, а в свободное время конструировал махолеты. Еще в 1958 году он построил свой первый «Икар» — махолет-мускулолет. Через четыре года он построил мускулолет «Икар-2».



У графика, который изображен на цветной вкладке, двойное назначение. Первое — удовлетворить любопытство тех, кого занимают вопросы экономичности, энергетичности и других показателей полета тел тяжелее воздуха, созданных как природой, так и человеком, — от бабочки до тяжелого скоростного самолета. И второе — сообщить некую сугубо практическую информацию тем, кто вознамерился спроектировать и построить мусколет либо махолет, а также, возможно, летательный аппарат или модель какого-нибудь другого ныне еще неизвестного типа.

Даже беглый взгляд на график позволяет обнаружить, что у него не две, а четыре оси координат и, выходит, что каждой точке на графике соответствуют не две, а четыре характеристики.

Такое совмещение позволяет получить одновременно зависимость экономической скорости и нагрузки на мощность от нагрузки на площадь крыла. Одновременно с нагрузкой на мощность можно определить и значение индуктивной скорости.

Нельзя не обратить внимание на другую необычность графика: характеристика каждого объекта представлена не точкой, а прямой линией, отрезком. Верхняя часть отрезка соответствует минимуму потребной для равномерного полета мощности, а нижний — ее максимальному — взлетному значению. В том, что на взлете необходима действительно максимальная мощность, можно убедиться, вспомнив, как напрягается тяжелая птица за секунду перед началом полета или как ревет, находясь на форсированном режиме, двигатель самолета в момент разбега.

Теперь о показателях по осям координат.

Левая вертикальная шкала — это нагрузка на мощность: масса летящего тела в килограммах, поделенная на мощность в лошадиных силах.

Нижняя горизонтальная шкала — это нагрузка на площадь крыла: масса летательного аппарата в килограммах, поделенная на площадь крыльев в квадратных метрах.

Здесь надо, однако, оговориться, что применительно к вертолету, птицам и насекомым, неподвижно висящим в воздухе, в расчетах берется не площадь крыла, а так называемая ометаемая площадь. У вертолета это площадь круга, образованного концами вращающегося винта. А у птиц, насекомых и махолетов — площадь сек-

торов, в которых движется махающее крыло.

На правой вертикальной шкале отложены значения индуктивной скорости. Это параметр, обратный нагрузке на мощность, иначе говоря — мощность на единицу силы, или удельная мощность. Значение индуктивной скорости близко к скорости воздуха, отбрасываемого летящим телом вниз.

Верхняя шкала — скорость летательного аппарата. Она связана с величиной нагрузки на площадь крыла: давление скоростного напора равно величине нагрузки на площадь. У самолетов такой режим полета соответствует минимуму затрат мощности. Поэтому скорость и названа экономической. Ее уменьшение или увеличение вызывает увеличение потребной мощности.

Разобьем график для большей наглядности и удобства пользования на пять зон — границы между зонами соответствуют определенным значениям аэродинамического качества K и коэффициента полезного действия. Эти линии построены по формулам, выявляющим соотношение между нагрузкой на мощность G/N и нагрузкой на площадь G/S .

В формуле, характеризующей полет, присутствуют еще F — площадь крыла, K — аэродинамическое качество и $k_{нд}$. В формуле, характеризующей висение, введен показатель S — ометаемая площадь. Приведены и две схемы — полета (самолет) и висения (вертолет), где буквой P обозначено направление силы тяги, G — вес, X — сила сопротивления, Y — подъемная сила.

Таким образом, полеты всего, что летает, укладываются, как легко можно видеть из графика, в сравнительно узкую полосу основных параметров, от которых зависят параметры и сама возможность полета. Зона I практически принадлежит только планерам, летающим в основном без мотора, они используют энергию восходящих потоков воздуха. Самое большое значение аэродинамического качества ($K=51$) достигнуто у планера «Нимбус», созданного в 1970 году специалистами ФРГ.

Зону II назовем зоной аппаратов с хорошими аэродинамическими характеристиками — с K от 10 до 30 и $k_{нд}$ от 0,5 до 0,8.

Зона III соответствует аппаратам с низкими характеристиками — K меньше 10, а $k_{нд}$ ниже 0,5. Зона IV — это специфическая «вертолетная» зона, в ней могут находиться все, кто способен к неподвижному полету. И, наконец, V — это зона аппаратов с низкой эффек-

тивностью несущей системы. В принципе возможно существование аппаратов, пребывающих в этой зоне, но их создание просто нецелесообразно ввиду их крайне низкой эффективности.

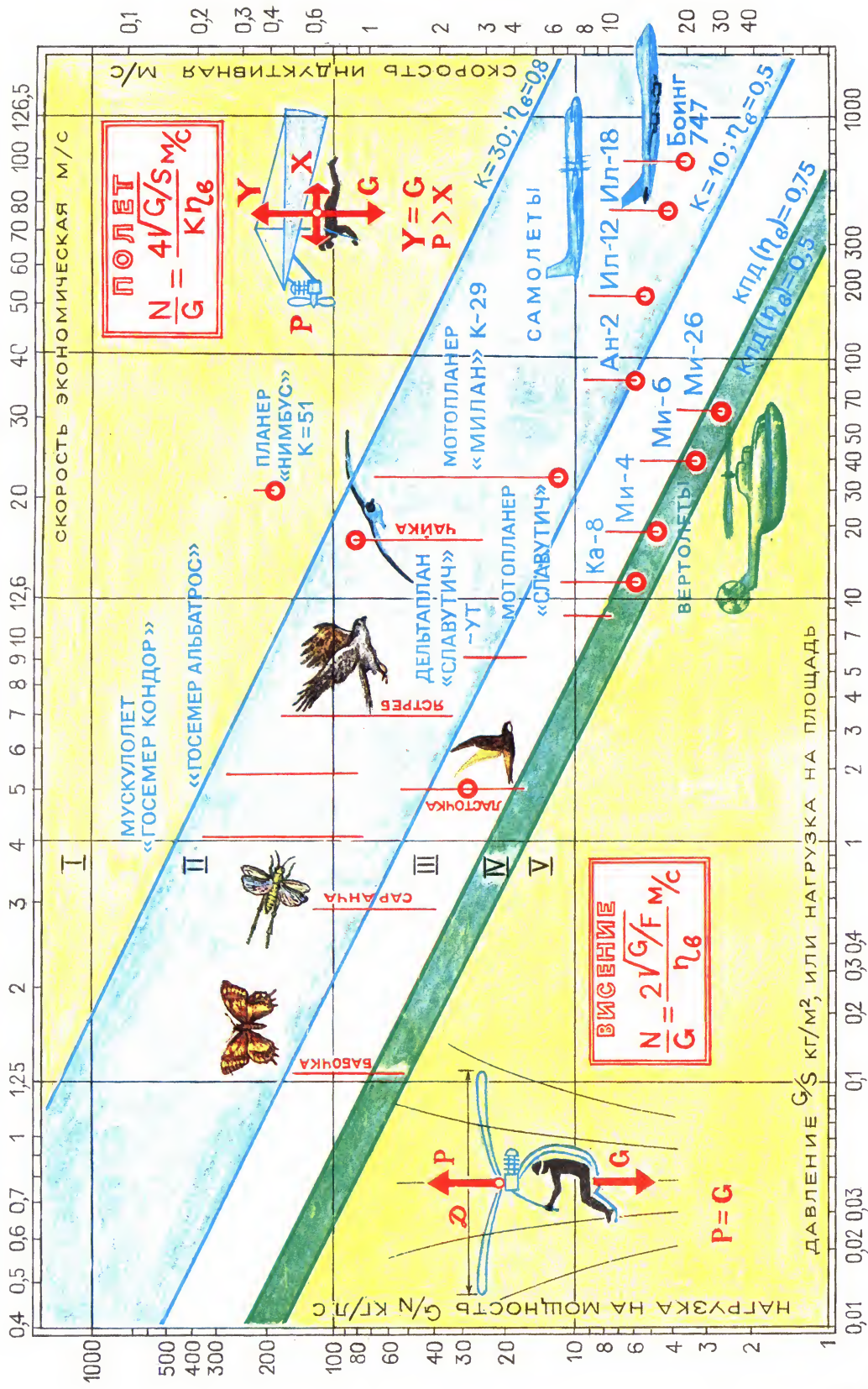
Параметры приведенных аппаратов легко оценить, спроектировав их на координатные оси.

Для наглядности возьмем самый элементарный вариант: человек решил смастерить крылья, подобные ангельским, и поставил для начала относительно скромную задачу: подняться на них в воздух и, «помахивая крыльями», зависнуть на месте. Если размах крыльев составляет 3 метра, то ометаемая площадь составит около 7 квадратных метров. При взлетной массе около 80 килограммов (70 килограммов весит человек плюс 10 килограммов — крылья) получим, что нагрузка на площадь составляет 11,4 килограмма на квадратный метр. Находим соответствующее деление на нижней оси и выводим показатель в «вертолетную зону» (неподвижное зависание в воздухе). Смотрим на левой вертикальной оси: потребная нагрузка на мощность в этом случае должна составить чуть менее 6 килограммов на лошадиную силу. Делим полезную массу — 80 килограммов на 6 и получаем: чтобы реализовать поставленную задачу, человек должен обладать мощностью 13 лошадиных сил. Фактически его мощность в 40 раз меньше.

Как видим, задача явно нереальная — никакие самые упорные физические упражнения не восполнят нехватку мощности. Таковы, увы, непреложные законы природы. Убедившись в невозможности вертикального взлета, многие строители крыльев пытаются взлететь как тяжелые птицы с разбега или прыгнуть вниз с возвышения. Рассмотрим и этот случай. Крыло при размахе 3 метра и ширине 1 метр (то есть площадью 3 квадратных метра) будет иметь нагрузку на площадь около 27 кг/с.м., а потребная мощность — 8 лошадиных сил. Это в 24 раза превышает возможности человека.

Остается только пожалеть, что такого графика не было у Икара, у сотен изобретателей, на протяжении веков упорно цеплявших к рукам крылья разных конструкций и бросавших вызов Природе.

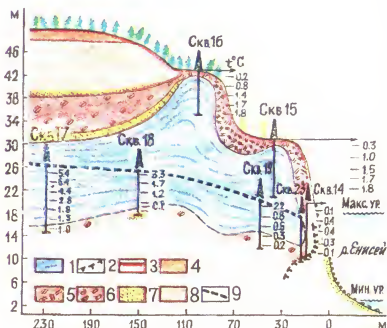
С помощью этого графика самодельные конструкторы могут определить множество параметров летательных аппаратов, очень важных и даже необходимых. Например, предельный вес модели планера и махолетов.





Ледяная гора в разрезе.

Условные обозначения: 1 — пластовая залежь подземного льда с грунтовыми прослойками; 2 — граница многолетнемерзлых пород у уреза реки; 3 — мховый покров; 4 — суглинки; 5 — склоновые отложения (перемещенная и переотложенная морена); 6 — суглинок валунный; 7 — песок; 8 — глина безвалунная; 9 — «дно» по створу русла ручья.





◀ Естественное обнажение мощного пласта реликтового подземного льда в 400 метрах от берега Енисея.

◀ Толщина ледяного пласта в месте выхода на поверхность около 10 метров.

◀ Карта-схема Ледяной горы. На ней помечены буровые скважины (указаны номера только тех скважин, которые видны и на втором рисунке). 1 — старая граница ледяной залежи; 2 — граница на сентябрь 1985 года.

Открытая часть ледяной залежи вместе с перекрывающими ее сильно насыщенными льдом отложениями тает и отступает с катастрофической быстротой — до 30 метров за один теплый сезон.

ЛЕДЯНАЯ ГОРА БЛИЗ ИГАРКИ

(см. статью на стр. 59)

Фрагмент Ледяной горы. ▼



КАЛЕНДАРЬ ОСНОВНЫХ РАБОТ ПО УХОДУ ЗА ПЛОДОВЫМИ И ЯГОДНЫМИ КУЛЬТУРАМИ В ВЕСЕННИЕ МЕСЯЦЫ

<div> <div>ФЕНОЛОГИЧЕСКИЕ ФАЗЫ</div> <div>МЕСЯЦ ДЕКАДА</div> </div>	<div> <div>ОТНОСИТЕЛЬНЫЙ ПОКОЙ</div> <div>НАБУХАНИЕ ПОЧЕК</div> <div>ЗЕЛЕННЫЙ КОНУС</div> <div>ВЫДВИЖЕНИЕ ЦВЕТОВ</div> <div>ЦВЕТЕНИЕ</div> <div>ЗАВЯЗЫВАНИЕ ПЛОДОВ</div> </div>								
	М А Р Т			А П Р Е Л Ь			М А Й		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
<div> <div>ПЛОДОВЫЕ КУЛЬТУРЫ</div> </div>									
<div> <div>ПЛОДОВЫЕ КУЛЬТУРЫ</div> </div>									
<div> <div>ПЛОДОВЫЕ КУЛЬТУРЫ</div> </div>									
<div> <div>ФЕНОЛОГИЧЕСКИЕ ФАЗЫ</div> <div>МЕСЯЦ ДЕКАДА</div> </div>	<div> <div>ВЫНУЖДЕННЫЙ ПОКОЙ</div> <div>НАБУХАНИЕ ПОЧЕК И РАЗВЕРТЫВАНИЕ ЛИСТЬЕВ</div> <div>ВЫДВИЖЕНИЕ ЦВЕТОСОВ, ЦВЕТЕНИЕ И ОБРАЗОВАНИЕ ЗАВЯЗЕЙ</div> </div>								
	М А Р Т			А П Р Е Л Ь			М А Й		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
<div> <div>ЯГОДНЫЕ КУЛЬТУРЫ</div> </div>									
<div> <div>ЯГОДНЫЕ КУЛЬТУРЫ</div> </div>									
<div> <div>ЯГОДНЫЕ КУЛЬТУРЫ</div> </div>									

В САД ПРИШЛА ВЕСНА

НАУКА И ЖИЗНЬ
ШКОЛА ПРАКТИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ

На садовом участке

РАННЕВЕСЕННИЕ РАБОТЫ

[от снега до распускания почек]

Кандидат сельскохозяйственных наук **С. ШЛЯПНИКОВ**, старший научный сотрудник Научно-исследовательского зонального института садоводства Нечерноземной полосы.

Вот и наступила самая горячая пора. В погожие весенние дни тысячи садоводов-любителей спешат в свои сады. Ведь все надо сделать вовремя, не пропустив срока. Но в эту пору в саду столько неотложных дел. Так с чего же начинать?

Еще до приезда в сад составьте примерный план работ, ориентируясь на сезонный календарь (см. цветную вкладку). Время выполнения тех или иных работ трудно приурочить к определенной дате, так как выполнение их во многом зависит от погодных условий. Поэтому работы лучше сгруппировать по периодам вегетации.

Когда снег под весенним солнцем начнет оседать и по участку можно будет пройти, внимательно осмотрите все плодовые деревья и ягодные кустарники.

Освободите из-под снега ветви. Если штамбы молодых яблонь не обвязывали осенью от грызунов, то снег около них отопчите, чтобы избежать повреждений мышами. Талая вода выгонит мышей из нор, но в плотный снег они идут очень неохотно.

При обнаружении на штамбах и скелетных ветвях яблонь и груш повреждений зайцами замажьте раны, не зачищая ножом, садовым варом. Откладывать эту работу нельзя. Под весенним солнцем раны быстро подсохнут и застание их ухудшится. После нанесения садового вара поврежденное

место туго оберните черной пленкой. Если черной пленки нет, возьмите прозрачную пленку, а сверху нее темную бумагу.

Штамбы и основания скелетных ветвей яблонь и груш, не защищенные от солнечных ожогов, еще по снегу побелите раствором извести (на 10 л воды 2,5 кг извести, 1 кг глины и 0,3 кг медного купороса). Вместо побелки можно обмотать их выше поверхности почвы светлой бумагой или газетой.

Для весенней прививки плодовых культур заготовьте однолетние побеги. Древесина их должна быть светло-зеленой. Побеги с подмерзшей древесиной (от светло-коричневой до темно-коричневой окраски) для прививки непригодны. Срезанные побеги храните в снежном бурте, сделанном с северной стороны дома или высокого плотного забора. Если снега нет, черенки заверните в мокрую ткань, а затем в пленку и положите на землю под дом или сарай с северной стороны.

Как только дневная температура поднимется выше нуля, начинайте обрезку плодовых деревьев. Обрезайте их в зависимости от возраста дерева, системы формирования кроны и сортовых особенностей. Ветви удаляйте без оставления пеньков.

Одновременно или несколько позже обрежьте ягодные кустарники, если эта рабо-

Условные обозначения к сезонному календарю

	ОБРЕЗКА		ОПРИСКИВАНИЕ		ОБРЕЗКА ДЕРЕВЬЕВ, ПОРЕЖДЕННЫХ МОРОЗОМ
	ПОБЕЛКА ШТАМБОВ И ОСНОВАНИЙ СКЕЛЕТНЫХ ВЕТВЕЙ		ЛЕЧЕНИЕ РАН, НАНЕСЕННЫХ МЫШАМИ		СБОР ПОЧЕК, ПОРЕЖДЕННЫХ КЛЕЩОМ
	ЛЕЧЕНИЕ РАН, НАНЕСЕННЫХ ЗАЙЦАМИ		ПОСЕВ СЕМЯН ТРАВ ДЛЯ ЗАДЕРЖАНИЯ		УДАЛЕНИЕ СУХИХ ЛИСТЬЕВ
	ЗАГОТОВКА ЧЕРЕНКОВ ДЛЯ ПРИВИВКИ		ПОСАДКА ЧЕРЕНКОВ		ПОЛИВ И ПОЛИВ С ПОДКОРМКОЙ
	РАЗВЕШИВАНИЕ ГНЕЗДОВИЙ ДЛЯ ПТИЦ		ПОСАДКА		УКРЫТИЕ ПЛЕНКОЙ
	УДАЛЕНИЕ ОБВЯЗКИ СО ШТАМБА		ПОДЪЕМ ЗАГЛУБЛЕННЫХ МОЛОДЫХ ДЕРЕВЬЕВ		УДАЛЕНИЕ ВЕТВЕЙ И КУСТОВ, ПОРЕЖДЕННЫХ МАХРОВОСТЬЮ
	РЫХЛЕНИЕ ПОЧВЫ		ПРИВИВКА ПЛОДОВЫХ ДЕРЕВЬЕВ		ПОДВЯЗКА ПОБЕГОВ МАЛИНЫ К ШПАЛЕРЕ
	ПОДКОРМКА АЗОТНЫМИ УДОБРЕНИЯМИ		КРЕПЛЕНИЕ ВЕТВЕЙ СО СТВОЛОМ (ПРИВИВКА „МОСТИКОМ“)		ПОСАДКА ЗЕМЛЯНИКИ



Лечение раны.



Схема устройства скрытого дренажа.

та не была сделана осенью. При обрезке удаляйте однолетние побеги, поврежденные смородинной стеблевой галлицей, — они обычно полусухие с темными вдавленными пятнами и трещинами в нижней части. У поврежденных мучнистой росой сортов черной смородины и крыжовника срежьте верхушки поврежденных побегов. Они искривлены и покрыты темными пятнами.

При обрезке ветвей оставляйте пеньки в 1—1,5 см, так как у ягодников раны не зарастают, а засыхают, и отсутствие небольших пеньков приведет к угнетению оставленных над ними ветвей. Срезы крупнее двух сантиметров в диаметре закрасьте охрой или железистым суриком, разведенными натуральной олифой.

Обрезанные ветви разрубите на отрезки длиной 20—25 см и используйте для устройства скрытого дренажа. Для этого на участке, расположенном на склоне, поперек его выкопайте канаву шириной 1 м и глубиной 0,5—0,7 м, она должна соединиться с канавой на границе участка. На дно поместите отрезки ветвей, строительный мусор, неперепревший компост, а сверху вынутую землю. Получится невысокая грядка, почва на ней весной быстро просохнет, а лишняя влага уйдет через дренаж в нижние слои или в канаву на границе участка. В результате уменьшится смыв плодородной почвы. Такой же дренаж рекомендуется делать на участках с близким стоянием грунтовых

вод — он будет способствовать поднятию почвы и обогащению органикой ее нижних слоев.

Со здоровых и урожайных кустов черной смородины нарежьте однолетние побеги для размножения одревесневшими черенками (если эта работа не была сделана осенью).

Вместе с детьми сделайте и развесьте гнездовья для птиц. Не беда, если в чих вместо скворцов и синиц поселятся воробьи. Они тоже хорошо очищают сад от вредителей.

После таяния снега и подсыхания почвы еще раз внимательно осмотрите плодовые деревья и ягодные кустарники.

У плодовых деревьев удалите толь или другой темный материал, используемый для защиты штамба от мышей. Запаздывание с его съемом может привести к тепловым ожогам штамба.

Если обнаружены деревья, поврежденные мышами, то раны обработайте так же, как и при повреждении зайцами. При больших ранах заготовьте сильные однолетние побеги для прививки «мостиком» (во время сокодвижения).

При осмотре кустов черной и красной смородины соберите почки, поврежденные почковым клещом: они очень крупные и круглые. Если таких почек на побеге много, удалите его полностью.

У малины вырежьте и сожгите побеги,

● УЗЕЛКИ НА ПАМЯТЬ

Сразу после того как сойдет снег, можно сеять салат, шпинат, укроп, редис, морковь, пастернак, петрушку. Все эти растения холодостойкие, их семена способны прорасти при температуре 1—3° тепла, а всходы выдерживают 3—6° ниже нуля.

Перед посевом для ускорения прорастания семена всех этих культур подержите во влажной тряпочке. Когда «наклюнутся» первые из них, слегка подсушите и высевайте в умеренно увлажненную почву.

После посева почву слегка прикатайте или уплотните тыльной стороной мотыги. Затем замульчируйте — присыпьте перегноем или торфом слоем в 2 см. Мульча способствует дружным всходам и не даст образоваться почвенной корке,

через которую обычно не в состоянии пробиться проростки.

Недели за две до посева семена овощных культур (за исключением редиса) можно наклеить на узкие бумажные ленты.

Отберите крупные, полновесные семена и намочите их до набухания. Затем перенесите влажными концом спички на бумажные ленты с каплями клейстера. Размещайте по 2—3 семени в одном месте через каждые 2—3 см.

Свернутые бумажные ленты с набухшими семенами храните в холодильнике. Когда настанет время сеять, уложите их в увлажненные бороздки и засыпьте просеянной землей или торфом. До появления всходов грядку лучше накрыть пленкой.

Как только на глубине 5 см почва прогреется до

5—8°, сажайте лук-севок и свеклу.

Чтобы уменьшить образование стрелок и предохранить лук от ложной мучнистой росы, прогрейте его в течение 8—12 часов при температуре 40°С, а затем 8—10 дней при температуре 30—35°С.

Начинайте готовить для посадки ранний картофель. Отберите ровные, без бугорков клубни весом от 60 до 80—100 г. Более крупные разрежьте на несколько частей с 2—3 глазками в каждой. В течение 30—45 дней проращивайте их в светлой комнате при температуре 12—16°. Примерно раз в неделю клубни поворачивайте.

Удобно проращивать картофель в прозрачных пакетах из полиэтиленовой пленки. Перед тем, как их заполнить, сделайте по всей длине небольшие отверстия, через которые будет посту-



Ветвь смородины с почками, поврежденными почковым клещом.



Побеги черной смородины, поврежденные смородинной стеблевой галлицей.



Побеги малины, поврежденные стеблевой галлицей. Справа — внешний вид увеличенного галла.

поврежденные стеблевой галлицей. В нижней части таких побегов есть утолщения — «галлы», внутри которых зимуют и питаются личинки.

Приствольные круги плодовых деревьев и ягодных кустарников подрыхлите граблями. Если у плодовых деревьев однолетний прирост менее 15 см, то по площади проекции кроны разбросайте мочевины из расчёта 1,5 спичечного коробка на 1 кв. м. Удобрение заделывайте граблями. При выращивании на задержании дозу мочевины увеличьте в два раза. Удобрять днем, приствольные круги полейте, чтобы мочевина с водой быстрее попала в почву. Одновременно сгребите и закомпостируйте опавшую листву.

Осмотрите землянику. Кусты, посаженные осенью, оправьте, а растения с оголенными корнями окучьте. Верхушечные почки, засыпанные почвой, с помощью штыковки

слегка приподнимите. На место погибших растений посадите новые. Вокруг растений и в междурядьях почву осторожно подрыхлите мотыгой. На плодоносящей землянике сухие прошлогодние листья срежьте секатором поближе к основанию куста. Срезанные листья закомпостируйте.

Если на землянике в прошлые годы был клещ, то после удаления сухих листьев опрысните растения карбофосом (30 г вещества на 10 л воды). Для ускорения созревания ягод сразу после удаления сухих листьев и рыхления накройте полиэтиленовой пленкой. Созревание ягод под пленкой ускорится на 10—20 дней, а урожайность повысится на 70—80 процентов по сравнению с открытым грунтом. Пленочное укрытие лучше делать в виде туннеля. Дуги для опоры подготовьте из проволоки диаметром 6—10 мм. Высота над землей — 70 см. Ставьте их на расстоянии 1 м друг

друг от друга. Выходить углекислый газ. Засыпьте пакеты клубнями на 2/3 объема, а сверху закройте. После этого переверните пакеты посередине и подвесьте в теплом светлом помещении на 30—35 дней.

В начале апреля заканчивайте посев томатов на рассаду. Перед тем как сеять, подержите семена в течение 15—20 минут в 1%-ном растворе марганцовокислого калия, затем промойте в чистой воде и просушите.

Семена (лучше наклюнувшиеся) высейте в ящики или банки, наполненные хорошим перегноем, на расстоянии 1—1,5 см одно от другого. Засыпьте той же землей слоем 1—1,5 см или просеянным компостом с добавлением крупного песка. Полейте теплой водой и накройте пленкой.

Многолетние овощные культуры (щавель, ревен,

спаржу, многолетний лук) в апреле подрыхлите и подкормите органическим удобрением, например, коровяком, разбавленным в 10 раз водой. На 10 л такого раствора добавьте три спичечных коробка аммиачной или калийной селитры.

В марте высейте в комнате для рассады семена астр, душистого табака, бархатцев, настурции и других однолетних цветочных культур.

В конце апреля семена однолетних цветов можно высевать прямо в грунт.

Обязательно продезинфицируйте перед посевом в растворе марганцовокислого калия семена астр. Не сажайте их на богатых перегноем почвах, особенно по свежему навозу. Лучшие предшественники для этих растений — календула и тагетес.

Когда снег сойдет совсем, почву вокруг многолетних цветов и декоративных ку-

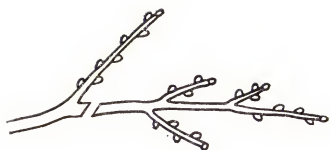
старников замульчируйте перегноем, торфом или компостом.

На посадках тюльпанов, нарциссов, гиацинтов рассыпьте мочевины (20—30 г на 1 кв. м) и хлористый калий (15—20 г). На бедных почвах количество удобрений удвойте.

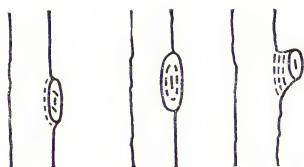
В 20-х числах апреля высаживайте в грунт часть крупных клубнелуковиц гладиолусов. Перед посадкой продезинфицируйте их в течение 15 минут в 1%-ном растворе марганцовокислого калия, а затем накройте на 2 часа плотной тканью.

Не выращивайте гладиолусы на одном месте, не сажайте их после флоксов и астр, не удобряйте свежим навозом.

Гладиолусы хорошо растут и цветут на легких супесчаных почвах, заправленных перегноем.



Обрезка ягодных кустарников с оставлением пенька 1—1,5 см.
Вырезка боковой ветви плодовых деревьев: слева направо — правильно; неправильно, очень глубокий срез; неправильно, оставлен пенек.



от друга. Чтобы пленка между дугами не провисала, свяжите их поверху шпагатом. Во время цветения для лучшего опыления цветков насекомыми пленку приподнимите. Когда начнут созревать ягоды, снимите ее совсем.

Если в прошлом году на участке было много тли, медяницы, опрысните плодовые деревья и ягодные кустарники нитрафеном (300 г вещества на ведро воды). Опрыскивайте до распускания почек, когда дневная температура воздуха поднимется до $+10^{\circ}\text{C}$.

По мере прогревания почвы начинайте сажать плодовые саженцы в ямы, подготовленные еще осенью. Корневая шейка саженцев (место перехода корневой системы в штаб) должна находиться на 3—4 см выше поверхности почвы. Лучше деревце посадить несколько выше, чем заглубить. После посадки обильно полейте, приствольные круги замульчируйте торфом, перегноем, опилками. Саженцы скорее приживутся, если их регулярно поливать и обязательно подвязывать к опоре.

Можно пересаживать в это время и молодые деревья.

Как только почва подсохнет, начинайте сеять травы для задернения. На каждые

10 кв. м перекопанной и тщательно выровненной поверхности приготовьте смесь из семян белого клевера (2—3 г), овсяницы луговой (5—6 г) и мятлика лугового (2 г). После посева почву слегка уплотните обратной стороной грабеля и закройте от птиц пленкой. Пленку уберите после прорастания семян. Чем раньше проводится посев трав, тем дружнее всходы.

С началом распускания почек на ягодных кустарниках работы на садовом участке прибавляется, но о ней в следующем номере.

ЛИТЕРАТУРА

Кудрявец П. П. Формирование и обрезка плодовых деревьев. М., «Колос», 1976.

Кудрявец П. П. Обрезка яблони. М., «Московский рабочий», 1984.

Шляпников С. В. В помощь садоводу-любителю. М., «Московский рабочий», 1986.

Мещерякова И. В. Борьба с вредителями и болезнями плодово-ягодных культур. М., «Знание», 1981.

Козлов В. И., Мещерякова И. В. Календарь садовода. М., «Знание», 1983.

Кравцов А. А. Препараты для защиты растений на приусадебных участках. М., «Россельхозиздат», 1986.

● ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ

Тренировка умения мыслить логически

ЗАШИФРОВАННЫЙ КРОССВОРД

Из десяти пятибуквенных слов — имен существительных в именительном падеже — составлен кроссворд. Все буквы заменены цифрами: одинаковые — одинаковыми, разные — разными.

Расшифруйте кроссворд. В каждой пустой клетке должна стоять буква, встречающаяся в данном кросс-

ворде только один раз. Дополнительное условие: известно, что среди всех 20 слов нет одинаковых.

М. ЭСКИН.

ТРЕУГОЛЬНИК ИЗ СЛОВ

Длины сторон прямо-угольного треугольника записаны с помощью слов

1	2	3	4	2
2	3		2	1
3	4		5	6
7	2		2	
6	5	6	7	6

	1	2	3	4
1	2	1		1
5		6	4	7
1		1	7	6
2	4	5	3	4

ДНО, ДОМ, ДЫМ. Одинаковым буквам соответствуют одинаковые цифры, а разным буквам — неодинаковые цифры. Найдите, какие числа должны быть поставлены вместо этих слов.

Э. РЕКСТИН
(г. Рига).

ЗАДАЧА-СКОРОГОВОРКА

1211212 3456 212121789121
012122

Все буквы в словах скороговорки заменены цифрами: одинаковые буквы — одинаковыми цифрами, разные — разными. Запись сделана слитно, интервалы между словами не соблюдены, знаки препинания опущены. Известно, что ни одно слово не содержит более шести букв.

Определите, что здесь записано.

В. ТАЦЕНКО.

ИЗ ЖИЗНИ ТЕРМИНОВ

Многие научно-технические термины имеют за собой длинную историю. Интересно проследить по словарям и энциклопедиям, как менялось со временем их значение, как по-разному их толковали. В заключение дается современное определение каждого термина.

БУМАГА. Первая писчая бумага делалась из ствола болотного растения «*cyperus papyrus*»; его разрезали на тонкие полоски и склеивали. Потом стали писать на пергаменте; в конце первого века китайцы начали делать бумагу из шелка, а во II и III вв. — из древесной коры, хлопка и тряпок, как делают и ныне.

(Настольный словарь для справок по всем областям знания. Составлен под ред. Ф. Толля. СПб, 1863 г.).

БУМАГА (от итал. *bambagia* — хлопок), состоит преимущественно из растительных волокон. Впервые получена во II веке в Китае. С XIX века изготавливается главным образом из древесины. Известно свыше 600 видов бумаги (ватман, калька, копировальная бумага и т. д.). Характеризуется массой 1 м² (4—250 г), толщиной (4—400 мкм), механическими свойствами, цветом, белизной, гладкостью, впитывающей способностью и т. д.

(Советский энциклопедический словарь. 2-е изд. М., «Советская энциклопедия», 1983 г.).

РАКЕТА итал. реченье артиллерийское. Скатанная из картонной бумаги гильза, у которой пустоту набивают составом, приготовленным из мхки, селитры, угля и других веществ, и к которой привязывают с одного конца деревянный хвост (тонкий из сонового дерева шестик) и, поставив ее перпенди-

кулярно, зажигают в ней состав, от чего она с пламенем поднимается вверх весьма высоко, и, догорев до пороха, ежели на верх набитого в нее состава оным заряжена, производит шлаг или выстрел, либо напоследок излетает из нее в виде огненных звездочек особенный при потешных огнях употребляемый состав.

(Новый словотолкователь. Составил Н. М. Яновский. СПб, 1806 г.).

РАКЕТА, снаряд, бывает двух родов: 1) сигнальные ракеты; 2) боевые ракеты. Ракета была известна еще в глубокой древности индейцам; введение нынешних боевых ракет приписывают английскому генералу Конгреву, по имени которого боевые ракеты и называются конгревовыми.

(Настольный словарь для справок по всем отраслям знания. Составлен под ред. Ф. Толля. СПб. 1864 г.).

РАКЕТА, ракетный двигатель, двигатель прямой реакции, сообщающий связанному с ним телу движение путем непосредственного отбрасывания массы... Для движения в межпланетном пространстве ракета является, пожалуй, единственным аппаратом, хотя современная ракета еще далека от той степени совершенства, которая может обеспечить ей выход за пределы Земли.

(Большая Советская Энциклопедия. 1-е изд. М., 1941 г.).

РАКЕТЫ (нем. *Rakete*; в Политехническом словаре, 2-е изд., 1980 г. указано, что это слово происходит от итал. *gocchetta*, уменьшительного от *gossa* — веретено. Прим. ред.) — 1) снаряд, светящийся при полете и применяемый для фейерверков и сигнализации; 2) боевой реактивный снаряд; 3) космический летательный аппарат с реактивным двигателем, для работы которого не требуется окружающая среда (воздух); 4) спорт, то же, что ракетка.

(Словарь иностранных слов. 7-е изд. М., «Русский язык», 1980 г.).

РАКЕТА (нем. *Rakete*), летательный аппарат, движущийся под действием реактивной силы, возникающей при отбросе массы сгорающего топлива (рабочего тела). Бывают неуправляемые и управляемые, изменяющие параметры траектории в полете; одно- и многоступенчатые (каждая ступень обеспечивает разгон ракеты на определенном участке, а затем отделяется). Стартовая масса от нескольких килограммов до нескольких тысяч тонн. Применяются в военном деле и в космонавтике.

(Советский энциклопедический словарь. 2-е изд. М., «Советская энциклопедия», 1983 г.).

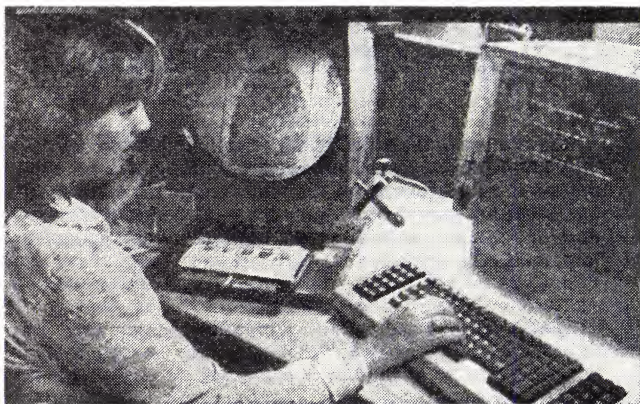
РАКЕТА — летательный аппарат, движущийся за счет реактивной силы, возникающей при отбрасывании части собственной массы. Ракета — основной вид летательного аппарата, полет которого не требует обязательного наличия атмосферы, что позволяет использовать ракету в качестве технического средства для достижения космического пространства.

(Космонавтика. Энциклопедия. М., «Советская энциклопедия», 1985 г.).

КОМИССАР

КОМПЬЮТЕР

Г. ХЕФЛИНГ.



Бесстрастная электроника точно зафиксировала время — в 18 ч. 06 мин. управление уголовной полиции в Саарбрюккене (ФРГ) объявляет розыск некоего Эрвина Мюллера, который подозревается в том, что, будучи владельцем сомнительной строительной фирмы, похитил доверенные ему взносы клиентов. И уже в 18 ч. 07 мин., то есть всего через минуту, в аэропорту Дюссельдорфа, в 300 километрах от Саарбрюккена, у стойки паспортного контроля задержан пассажир, отправляющийся в Бразилию, это тот самый Эрвин Мюллер, даже не знавший, что по его делу уже начато расследование. Конечно, то, что Мюллер как раз через минуту оказался у контроля, — случайность, но быстрое окончание розыска обеспечил ИНПОЛ — электронная информационная система полиции, центр которой находится в Федеральной уголовной полиции в Висбадене.

Первая очередь ИНПОЛа предназначалась для розыска подозреваемых, позже к ней присоединилась система для розыска предметов, имеющих зарегистрированный номер, прежде всего автомашин. В первые годы работы системы запросы на поиск передавались в систему обычным способом — на формулярах, посылаемых по почте или по телеграфу; данные считывал с листа и вводил в машину программист. Теперь ввод данных и получение ответа машины производится децентрализованно. Если подключенный к системе полицейский участок, где бы он ни находился, подает запрос, то на все подключенные к системе участки обычной, пограничной и дорожной полиции сразу же поступает информация о розыске. Получить ее может практически каждый полицейский.

В Центре системы ИНПОЛ сейчас действует 5 машин с общей емкостью памяти 36 мегабайт. Параллельная работа машин обеспечивает надежность системы: в случае технических неполадок в одной из ЭВМ работа справочной службы продолжается. Система позволяет обрабатывать в секун-

ду до трех запросов. Сеть ИНПОЛ включает более 2500 терминалов, они подключены к Центру через компьютеры земельных полицейских управлений или непосредственно.

Во многих полицейских участках, на пограничных пропускных пунктах и на аэродромах стоят терминалы, с которых посредством клавиатуры, похожей на пишущую машинку, можно задавать вопросы компьютеру и моментально получать ответ на экране дисплея. Сейчас у полиции ФРГ свыше 1400 таких экранных терминалов, кроме того, к системе подключено около 800 телетайпов и 220 телексов. Для особых операций имеются 10 персональных терминалов и свыше сотни передвижных, все они связаны с системой ИНПОЛ по радио. Ставится задача создать портативный терминал размером с карманный калькулятор, чтобы каждый полицейский мог носить его в кармане.

Те полицейские участки или посты, которые пока не имеют своего терминала, а также рядовые патрульные машины могут передавать свои запросы и получать ответ, связываясь по радио или по телефону с ближайшим учреждением, имеющим терминал. Вся система передачи данных по радио максимально застрахована от подслушивания. Переговоры полиции по радио в принципе можно подслушать с помощью несколько переделанного обычного приемника, но перехватывать данные, посылаемые по радио в систему ИНПОЛ или из нее, невозможно.

В принципе техника позволяет расширить информационную сеть полиции, сделать ее международной, но для этого надо сначала выработать соглашения и в части юридических основ сотрудничества, и, конечно, в части его технической базы. Правда, Управление уголовной полиции ФРГ уже заключило двусторонние соглашения с полицией некоторых стран с целью использовать автоматизированную обработку данных для обмена сведениями о борьбе с террористами и распространителями наркотиков. Уже действует основанная на телексной связи и объединяющая несколько европейских стран система поиска автомобилей, облегчающая борьбу с угонщиками, продающими похищенные машины за границей.

Отрывок из книги западногерманского писателя, популяризатора науки Гельмута Хефлинга «Компьютер среди нас» (см. «Наука и жизнь» № 3, 1986 год). Печатается с сокращениями.

При поступлении в дактилоскопическую коллекцию новых отпечатков их надо закодировать, перевести характерные особенности «узора» в шифр, состоящий из цифр и букв. Такое кодирование позволяет классифицировать отпечатки и при необходимости разыскивать их, не просто сравнивая найденный на месте преступления отпечаток со всеми имеющимися в коллекции, а сразу выбрав карточки, по типу близкие к разыскиваемому отпечатку. Когда коллекция была основана на ручном переборе, кодирование проводили по сокращенной формуле, используя лишь самые основные признаки, — иначе сотрудникам архива было бы невозможно разобраться в огромном массиве информации. Применение ЭВМ с ее большой памятью и высоким быстродействием позволило перейти к полному кодированию. В результате на долю человека остается лишь окончательно сравнить определяемый отпечаток с несколькими карточками, на которые укажет машина, выбравшая их по сходству нода.

Чтобы разработать программу электронного розыска подозреваемых, потребовалось, как это формулируют специалисты по ЭВМ, 75 человеко-лет. Трудовые затраты на дальнейшее расширение системы ИНПОЛ во много раз выше: ведь в эту систему включаются и другие подсистемы, она постоянно расширяется. В нее должны войти банки данных об отдельных уголовных делах, о заключенных, самостоятельная система поиска архивных дел, система опознания, система документации следов преступления, картотека орудий преступления, а также картотека преступлений общегосударственного значения.

Еще один пример уже реализованных возможностей ЭВМ в полицейской службе — основанная на компьютерах система опознавания отпечатков пальцев. Компьютеру требуется всего 120 секунд, чтобы отпечаток пальца, только что найденный на месте преступления, взятый у неизвестного человека, находящегося в бессознательном состоянии, у задержанного без документов, не желающего себя назвать, или у неопознанного трупа, сравнить со всеми образцами большого архива, имеющегося в Управлении уголовной полиции, — здесь хранится около 1,8 миллиона отпечатков пальцев преступников. Многолетняя работа криминалистов в содружестве со специалистами по ЭВМ позволила поставить идентификацию отпечатка на совершенно новую основу.

При обычном методе обработки отпечатки пальцев кодируют, составляя для каждого отпечатка буквенно-цифровую формулу, по которой их затем классифицируют, чтобы можно было их сравнить с уже имеющимися в архиве образцами.

При идентификации с помощью ЭВМ основные признаки пальцевого узора кодируются в виде букв, цифр и значков, которые вводятся через клавиатуру в ЭВМ и накапливаются в ее памяти. Для окончательной идентификации человеку остается лишь просмотреть и сравнить несколько карточек с отпечатками — это примерно в 40 раз сокращает затраты труда по сравнению с обычным способом классификации, когда для окончательного вывода приходилось просматривать в среднем 200, а в некоторых случаях — до тысячи карточек. Но решающее преимущество новой методики не в скорости, а в том, что теперь можно срав-

нить каждый отпечаток, найденный на месте преступления, со всеми содержащимися в коллекции. До сих пор это было невозможно.

Как было раньше? На месте преступления найден отпечаток пальца, его кодируют и сравнивают сначала с коллекцией отпечатков в городе, где совершено преступление, затем в окружном и, наконец, в центральном управлении полиции. На это уходило немало времени и средств. Кроме того, размер архива отдельных отпечатков сознательно ограничивали, чтобы он не стал не поддающимся обозрению. Так, в центральном управлении полиции в реально «работающий» архив входило всего лишь около 10 тысяч карт с отпечатками.

Сейчас каждый отдельный отпечаток можно свести к «полной» формуле большой коллекции десятипальцевых отпечатков, провести поиск и, возможно, найти «автора» отпечатка. Подозреваемый быстро выявляется, выплывают связи между разными преступлениями, ранее оставшиеся в тени.

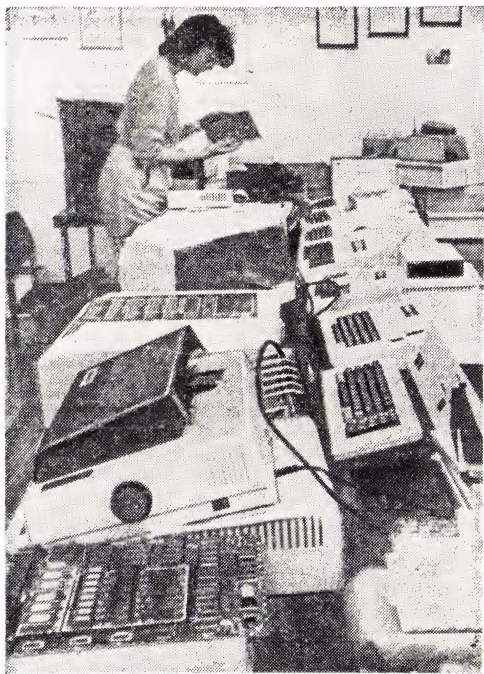
Как видите, «комиссар Компьютер» уже в полную силу способствует повышению эффективности борьбы с преступностью.

Но вот и обратная сторона медали — компьютер, который наряду с успехом в многочисленных своих профессиях оказывает эффективную помощь в раскрытии преступлений, сам оказался привлекательным объектом для преступного мира. Сейчас уже очевидно, что преступные манипуляции и злоупотребления, связанные с компьютерами, могут явиться серьезной угрозой для крупных хозяйственных, промышленных и особенно финансовых систем. Об этом, кстати, уже довольно давно предупреждал профессор Ульрих Зибер в работе «Компьютерная преступность и уголовное право».

Если сейчас еще не существует достоверной статистики компьютерных преступлений, то не в последнюю очередь потому, что они, как правило, выявляются лишь через немалое время и при внимательной проверке. Кроме того, даже в тех случаях, когда улики быстро обнаруживаются, их часто предпочитают принимать за результат простой небрежности, а не преступления. Во многих случаях к помощи полиции обращаются слишком поздно или вообще не обращаются. Нередко пострадавшие приходят к выводу, что заявлять в полицию вряд ли стоит, так как восполнить ущерб не удастся, а репутация фирмы пострадает.

Во многих фирмах системы для автоматической обработки данных были внедрены в уже сложившиеся структуры предприятий и учреждений. Быстро выявились и все полнее используются преимущества новой техники. Но в то же время растет обеспокоенность тем, что теперь нельзя проверить ход отдельных этапов работы, можно лишь получить ее окончательный результат. И хотя практически во всех случаях используются некоторые защитные меры — в





На снимке — оборудование, конфискованное у участников раскрытой в Западном Берлине в 1984 году крупной «компьютерной аферы». Группа преступников незаконно копировала популярные программы для персональных компьютеров и торговала ими, фактически присваивая авторский гонорар составителей программ. Кроме того, в подпольных мастерских копировались и сами компьютеры известных фирм. Полиция конфисковала около 3000 магнитных дискет с программами, 25 компьютеров и два устройства для копирования программ общей стоимостью в три миллиона западногерманских марок.

желесе, и тайны его вычислительных систем были хорошо известны консультанту.

Однажды Рифкин явился в пункт передачи данных Лос-Анджелесского банка, выдав себя за представителя Федерального резервного банка США, пришедшего для проверки «слабых мест» в системе. Проникнуть в пункт передачи данных оказалось несложно, дверь даже не была заперта. При вторичном посещении Рифкин, уже известный служащим как контролер из центрального государственного банка США, спросил у одного из служащих, какой пароль для переводов денежных сумм между банком и его партнерами действителен на сегодня. Служащий, не задумываясь, назвал «контролеру» секретный, меняющийся каждый день пароль.

В тот же день в 16 часов, то есть в банковский «час пик», Рифкин позвонил из телефона-автомата в пункт передачи данных и выдал себя за сотрудника банка. Назвав пароль, он приказал перевести 10,2 миллиона долларов на счет, который он заблаговременно открыл для этой аферы. Отправив деньги в Швейцарию, Рифкин купил там на 8,1 миллиона долларов алмазов, а затем контрабандой провез их в США. Но его богатство продержалось всего пять дней — Рифкин был арестован. С большим трудом удалось уговорить руководителей ограбленного банка начать расследование — они были уверены в том, что компьютер не ошибается. Преступник получил 8 лет заключения.

С тех пор, чтобы попасть в помещение для передачи данных в Тихоокеанском национальном банке Лос-Анджелеса, надо иметь магнитную карточку с кодом, открывающую замок. Кроме того, у двери стоит вооруженная охрана — как видите, электроника не отменила методов защиты эпохи фараонов.

Компьютерная преступность не только новейшее поле деятельности для криминальных элементов, но и «совершенно новый мир международной преступности», как сказано в отчете Интерпола. Но это, конечно, не может ослабить спрос на компьютерные системы, не может остановить лавинообразный процесс их появления во всех сферах жизни современного человека. Злоупотребления и преступления, связанные с появлением ЭВМ во всем мире, лишь активизируют противодействие этим преступлениям, их продуманную профилактику. И не последнюю роль в этом деле играет сам «комиссар Компьютер».

Перевод с немецкого М. ОСИПОВОЙ
и Ю. ФРОЛОВА.

основном это пароли, кодовые слова, которые нужно знать, чтобы с помощью терминала изменить содержание записей в памяти ЭВМ, но этих мер часто бывает недостаточно.

В США этот процесс массовой компьютеризации начался на несколько лет раньше, чем в Европе, и поэтому известия об ущербе, наносимом с помощью новой техники, и о компьютерной преступности идут пока в основном оттуда.

Известны случаи, когда с преступными целями манипулируют данными, которые вводятся в машину или обрабатываются в ней. Так, например, бывало, что пенсию давно умершего пенсионера машина продолжала переводить на счет злоумышленника или фирма, близкая к банкротству, подделывала данные о размерах своего оборота, чтобы приобрести право на кредит.

Вот один «импортный» пример. Служащий Центрального ведомства социального страхования США в Балтиморе обвиняется в том, что с двумя сообщниками он посредством компьютера присвоил полмиллиона долларов из фондов пенсии для инвалидов. Это удалось ему потому, что компьютер ежемесячно печатает для 5 миллионов инвалидов чеки на пенсию (по сравнению с ее годовой суммой хищение составило меньше сотой доли процента). Секретная служба министерства финансов расследовала дело полтора года и в итоге все-таки смогла напасть на след злоумышленников.

Получило широкую известность дело 32-летнего специалиста по ЭВМ Стэнли Марка Рифкина. Он был владельцем консультационной фирмы по компьютерам, занимался этим делом десять лет. Его фирма консультировала в числе прочих учреждений Тихоокеанский национальный банк в Лос-Анд-

КРОССВОРД С ФРАГМЕНТАМИ

(№ 2, 1987 г.)

По горизонтали. 7. Горельеф (высокий рельеф, в котором изображение выступает над плоскостью фона более чем на половину своего объема; на снимке — горельеф русского скульптора А. Голубкиной «Волна», изваянный над входом в здание МХАТ). 8. Исканаан (недостающее слово в приведенной цитате из романа советских писателей И. Ильфа и Е. Петрова «Золотой теленок»). 9. Кобол (алгоритмический язык, фрагмент текста на котором приведен). 11. Помпиду (французский государственный деятель, чье имя присвоено изображенному на снимке Национальному центру искусства и культуры в Париже). 12. Елисеев (летчик-космонавт СССР, совершивший в 1969 году космический полет на корабле «Союз-5»). 13. Тауэр (замок-крепость в Лондоне, государственная тюрьма, где был казнен английский государственный деятель и писатель Т. Мор, автор процитированного романа «Утопия»). 14. Канзас (штат США, карта которого приведена). 17. Цезура (пауза, делящая стихотворную строку на части; процитировано стихотворение Козьмы Пруткина «Философ в бане»). 19. Капролактам (органическое соединение, сырье для производства поликапроамида). 22. Салтан (персонаж процитированной «Сказки о царе Салтане...» русского поэта А. Пушкина). 24. Аляска (полуостров, карта которого приведена). 26. Несин (турецкий писатель, автор процитированного рассказа «Разговор в кабачке»). 28. Метелка (сложное соцветие, примером которого служит изобра-

женная на рисунке метелка овса). 29. Ипсилон (буква греческого алфавита). 30. Трико (спортивный костюм, плотно облегающий тело). 31. Мантисса (дробная часть десятичного логарифма). 32. Бернулли (швейцарский ученый, выведший приведенное уравнение, выражающее закон сохранения энергии движущейся жидкости).

По вертикали. 1. Сопромат (сокращение от «сопротивление материалов», название науки о прочности материалов как учебного предмета; приведена схема, иллюстрирующая изгиб прямого бруса). 2. Ключица (парная кость плечевого пояса человека). 3. Беркут (птица семейства ястребиных). 4. Ходлер (швейцарский живописец, автор приведенной картины «День»). 5. Варнике (персонаж детективных задач, публиковавшихся в журналах «Ойленшпигель» и «Наука и жизнь»). 6. Канберра (столица Австралийского союза, государственный герб которого приведен). 10. Брунеллески (итальянский архитектор; на снимке — спроектированный им купол собора

Санта Мария дель Фьоре во Флоренции). 15. Закат (перевод с английского). 16. Супин (существовавшее в старославянском языке близкое по форме к инфинитиву отглагольное образование; приведены цитаты из Саввиной книги и Марииинского евангелия). 17. Цитра (щипковый музыкальный инструмент). 18. «Земля» (фильм советского режиссера А. Довженко, кадр из которого приведен). 20. Тамерлан (латинизированное имя среднеазиатского государственного деятеля и полководца; приведен его скульптурный портрет, реконструированный М. Герасимовым). 21. Акрополь (возвышенная и укрепленная часть древнегреческого города; приведен план Акрополя в Афинах). 23. Абляция (унос вещества с поверхности твердого тела потоком горячего газа). 25. Лессинг (немецкий писатель, автор процитированной драмы «Эмилия Галотти»). 27. Ниобея (представленный античной статуей персонаж древнегреческого мифа). 26. Натиск (недостающее слово в приведенной цитате письма русского полководца А. Суворова).

● НА ВОПРОСЫ ЧИТАТЕЛЕЙ

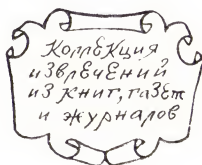
В редакцию приходят письма от читателей, которые спрашивают, можно ли подписаться на журнал в течение года.

Сообщаем. Подписка на «Науку и жизнь» на 1987 год проводилась без ограничений (число подписчиков на 1 января 1987 года было 2854 тыс. человек, на 1 января 1986 года — 2731 тыс. человек), и оформить ее можно с любого месяца в отделениях связи, но заранее, не позднее первого числа предыдущего месяца.



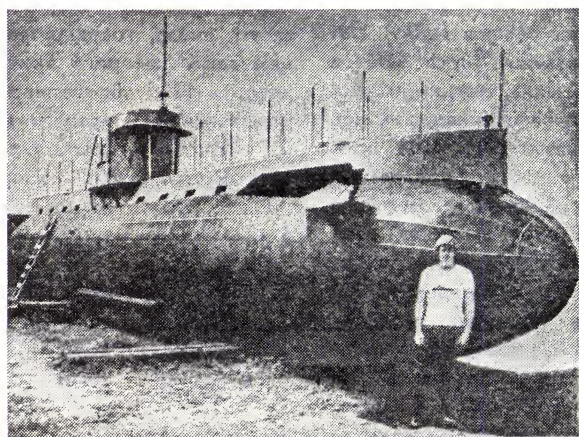
● Американский дизайнер Д. Боннер-младший изобрел складное сиденье, пристегиваемое к ногам (см. фото). Когда человек встает, ножки сиденья подтягиваются вверх и не мешают при ходьбе.

● Группа голландских школьников построила настоящую подводную лодку длиной 20 метров. Средства на постройку заработали сами, помогая фермерам собирать урожай. Однако по-настоящему испытать свою конструкцию ребята не смогли: власти запретили самодельной лодке погружаться, разрешив только надводные прогулки.



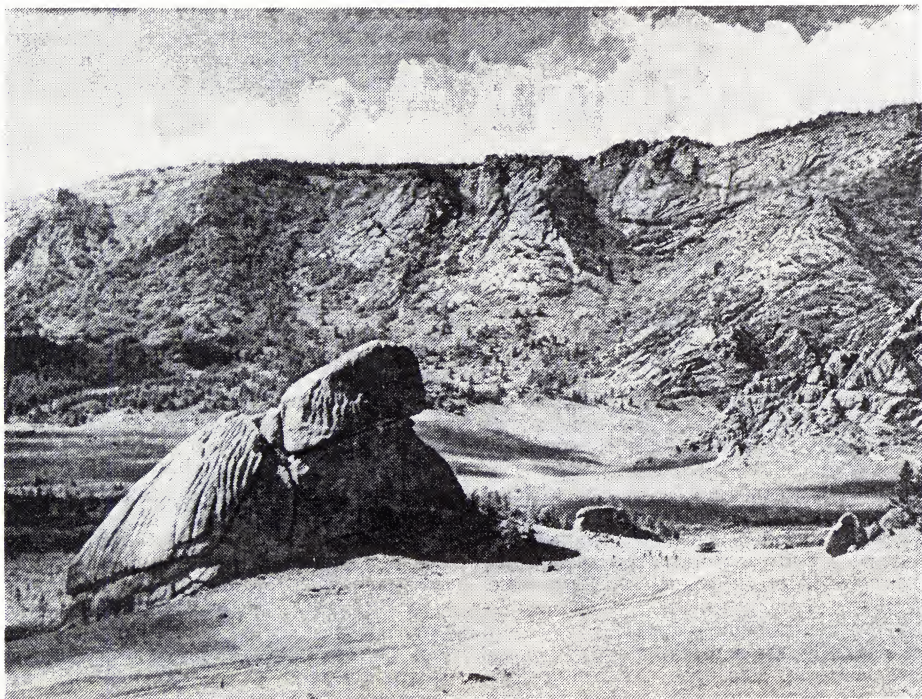
● Французский инженер и любитель музыки Филипп Герр изобрел «лазерную арфу». Каждому лучу соответствует определенная нота. Вводя в луч руку, исполнитель заставляет ее звучать, а если еще двигать руку вверх и вниз, то тембр изменяется в зависимости от этого. Ряд музыкальных произведений был исполнен на этом новом инструменте на концерте, состоявшемся осенью в Париже.

● В сентябре прошлого года пожарная служба Вены отметила свой трехсотлетний юбилей. Это старейшая профессиональная пожарная служба в мире. Сначала в ней было всего лишь четыре пожарника, сейчас — почти полторы тысячи.



● Опрос, проведенный недавно в ФРГ, показал, что 34 процента жителей страны верят в колдовство, черную магию и нечистую силу. В 1956 году таких было только 8 процентов, в 1977 — уже 23.

● Телефонный справочник австрийского городка Люстенау содержит не только телефонные номера и адреса всех жителей, но и такие необычные для этого рода справочников данные, как год рождения, семейное положение, место работы и должность, количество детей, их имена... Дело в том, что в этом городе с его примерно восемнадцатью тысячами жителей более тысячи человек имеют одну и ту же фамилию — Хаммерль, причем одних Анн Хаммерль более ста. Единственный способ найти в справочнике нужную Анну — это знать о ней все подробности. И вообще разнообразием фамилий город не отличается: на треть жителей приходится всего десять наиболее распространенных фамилий. На вопросы приезжих о том, не чувствуют ли себя местные жители несколько неуютно, зная, что в телефонной книге изложена чуть ли не вся их подноготная, жители Люстенау отвечают: «Нам скрывать нечего».



● Эта скала в форме гигантской черепахи — одна из геологических достопримечательностей Монголии, она находится примерно в 80 километрах от Улан-Батора. Масштабы скалы видны в сравнении с автобусом, заметным справа.

Снимок прислал наш читатель Д. Гыргенов из Улан-Удэ.

● Как определили зоологи, во время нападения гремучей змеи скорость броска ее головы достигает примерно 2,4 метра в секунду. Это немало, но человек может нанести удар рукой со скоростью 5,4 метра в секунду, а тренированный боксер делает выпад еще быстрее.



● «Каменная роза» — интересный памятник природы близ города Заальбург в ГДР. Это вулканическая бомба поперечником более метра, выброшенная подвод-

ным вулканом примерно 375 миллионов лет назад, когда этот район был покрыт морем. Слои камня разрушены выветриванием.

О БРАТЕ МОЕМ АНДРЕЕ ИВАНОВИЧЕ ЦВЕТАЕВЕ

А. ЦВЕТАЕВА.

Редакторы не любят посвящений. Я за свои люто боролась и нужное мне имя вставляю в связь текста — Инне Андреевне Цветаевой (1931—1985) я посвящаю эти воспоминания об ее отце, моем брате, Андрее Ивановиче Цветаеве.

Это было желание ее, чтобы я о нем написала, но я опоздала, не справилась и исполняю это желание вслед ей. Посвящаю эти страницы ее памяти.

Первое воспоминание о брате?

Мы редко ездим в гости, и это в нашем детстве событие. Нас трое: Андрияша, Муся и я. Ни Мусю, ни себя я в этот день не помню, а Андрияша такой красивый («как мать его, рано умершая», — говорят взрослые). В новом, светло-коричневом (я стараюсь запомнить слово) костюмчике он так хорош, что я не свожу с него глаз. Не только я, но и мама любит его и, наверно, Муся.

Круглые бровки над золотыми глазами (они очень темно-золотые), волосы подстрижены, но все равно волнистые и, хоть он часто над нами, девочками, насмешничает, но рот его улыбается добро.

Мама наша «взяла его на руки году» (так говорят взрослые), и она его вырастила. Она его очень любит, и он дразнит нас, что мама его любит «больше, чем вас».

О том времени, когда меня еще не было, сохранился рассказ: к маме приехала в гости дама и привезла Андрияше в подарок игрушку. Маленький красавец внимательным взглядом оглядел заводного тачечника, возившего вверх по стене нарядную тачку. Дама показала Андрияше, как он ходит, погладила мальчика по головке, и его отпустили играть. Но не прошло и нескольких минут беседы в гостиной, когда из зала раздались сосредоточенное сопение, затем сильный треск и торжествующий голос трехлетнего обладателя чудо-игрушки:

— Больше ты не будешь у меня по стенам ходить!..

Глазам гостей и мамы предстал сломанный остов того, что только что было тачечником и тачкой...

Я помню себя с трех лет — значит, Мусе было почти пять, а Андрияше — семь. И есть еще старшая, Лёра, но она редко дома. Она учится в институте и приезжает домой только на воскресенье. Ей 14 или 15 лет.

Но время (что это «время»? — старшие говорят — «летит быстро», и вот уже Муся ходит в музыкальную школу. У Андрияши есть репетитор, он готовит его в przygotowательный класс. Лёре было 15, а теперь уже 16 лет.

Мы живем в Москве: в «городе» — зимой, а летом — в Тарусе. Два эти дома — большой и маленький — совсем не похожи.

Но и в Москве и в Тарусе — «дома», и река Ока — тоже наша. Зимой трещат печи по всем комнатам. Греемся у огня. Во дворе снег, и цепная собака прячется тоже в свой дом. Мы в валенках и башлыках носим ей в тарелках кости. Она на нас прыгает и машет хвостом. Чудная!

Но Андрияша говорит, что она «не охотничья».

На рождестве в зале елка с шарами. Шары голубые, золотые, зеленые. Один шар упал и рассыпался. Я плакала громче Муси. Андрияша говорит, что я «нюня». Свечи тают на ветке. Ветки горят и пахнут. Подарки уносим в постель.

Потом Пасха. Нас не берут в Кремль, где иллюминация, потому что «толпа», «могут задавить». Лёра за нас заступает: они уже большие... Андрияша пошел в первый раз... Пасха тает во рту. Кулич я не люблю. Он толстый. Яичную скорлупу надо давить мелко, а то «курица не будет нестись».

В Тарусе — лодка, а весла тяжелые. Андрияша умеет грести. Сад так зарос, что с балкона не видно Оки. Пароход кричит, что идет.

На качелях мама не позволяет, чтобы подгибались веревки: «упадешь, голову разобьешь».

Орехи из зеленой шкурки лезут туго, пальцы очень стараются. Кот Вася с нами всегда — в Москве и в Тарусе, а пес остался в Москве.

Когда я была маленькой, я жила с няней. Теперь я с Мусей в детской, у Андрияши своя комната. Над его постелью — его мама в раме. У нее платье в бусах и волосы по плечам. Андрияша ужасно похож на свою маму, но он был тогда такой маленький и не помнит ее.

Рояль в зале в Москве старший. Он черный, а в Тарусе — младший и желтый. Когда мама и Лёра поют вместе романсы, это называется дуэт. Муся играет гаммы, она их не любит, и Андрияша дразнит ее. Мальчики не все должны играть на рояле, а девочки — все. Меня мама тоже скоро начнет учить, а пока я убегаю.

Когда пароход идет, от него волны, я боюсь их, а Андрияша и Муся — как мама. Мама не боится и плавает на спинке...

А когда много грибов, это называется осень. Листья желтые. Нам надевают плапочки: Мусин голубой, мой розовый.

Когда папа сможет от своего Музея уехать? Он в саду опять зарубил лопатой змею. А уже убивать нельзя. Уж — он добрый. Мальчики не боятся уже.

А Андрияша бедный: он летом должен учиться. Репетитор задает уроки, Андрияше не хочется, он опять убежал удить ры-



бу. Рыбе плохо, у нее болит рот. Мальчишкам рыбу не жалко.

Приготовительный класс кончился. Андрюша пошел в первый класс. Он совсем большой, в новой форме, в фуражке с серебряным позументом. Он совсем чужой. Но мы с Мусей, когда мы с ним не деремся, всегда на него любимся. У кого еще такой брат!

А «время летит». В Тарусу приехал новый человек. Он — «чиновник». Я это слово не понимаю, но мне стыдно спросить. Фамилия его Андреев, а дочку его зовут Инна. У нее глаза большие, серые и две толстых русских косы. Она меньше Андрюши, но Андрюша ее стесняется и никогда не дразнит.

Когда мы с дачи едем в Тарусу всей семьей, Андрюша никогда не убегает ни удить рыбу, ни к лодке. Он всегда идет с нами.

У мамы подруг нет. Она только с книгами и с роялем. А с матерью Инны Андреевой они подружились. Часто ходят вместе и говорят. Андрюша идет сзади с Инной. Но они молчат почему-то. Я не понимаю — как это идти и молчать...

А мы с Мусей всегда от больших убегаем вперед...

Непонятно, почему Инна не с нами, а с Андрюшей — он же ведь мальчик, а не девочка.

Через лето отца Инны, «чиновника», переведут куда-то, и Инна больше не приезжает в Тарусу. Мама жалеет, что ее мама уехала, а Андрюша молчит про Инну...

Муся этой осенью пойдет в приготовительный класс.

Семья Цветаевых на даче в Тарусе. На первом плане (справа налево): Андрей, Мария Александровна (она держит на коленях младшую дочь, шестилетнюю Асю), Марина (с собакой), Лёра (с кошкой), сзади — Иван Владимирович Цветаев и Ольга Иловайская. Фото 1900 г.

А я знаю все буквы и цифры немного. Буквы милые, а цифры — нет! Андрюша тоже не любит цифры. Они называются арифметика. Какое странное слово: цифр ведь много, а она просто одна.

А когда гувернантка провожает Марусю в гимназию (Андрюша один ходит), и папа уходит в Музей, я одна с мамой и с нами кот Вася, и мама открывает рояль... Марусе эти ноты даются легко, она играет уже не гаммы, пьесы, у нее так хорошо получается, а я потихоньку вздыхаю: нот столько и еще бемоли и диезы, и всегда забываю бекар. Андрюша счастливый, что мальчик. Это только девочки должны учить ноты, а ноты очень противные, когда их зовут «добавочные» под строкой и над строкой. Как из этого получается такая чудная музыка — из-под маминых рук, — непонятно!

У меня совсем не получается музыка, даже совсем не похоже...

Лучше быть мальчиком! Но я бы рыбу все-таки не удил — зачем рыбе разрывать рот? Это все-таки очень странно, что есть мальчики и девочки. Ведь могло бы быть просто — одно? Но спросить нельзя: взрослые не поймут... А в Андрюшиной комнате поселилась музыка, она называется мандолина. Андрюше не трудно, что в ней тоже ноты. Его ведь никто не учит, он сам, «по самоучителю». Эта музыка сыплется искорками, как от солнца столб над Окой.



Мама слушала и сказала: его мать ведь была певицей, значит, сын в мать!

Взрослые всегда говорят непонятно, но спросить нельзя почему-то.

А когда я уже играла пьески и мама учила меня «наизусть», я читала книги маминого детства («через год уже пойдешь в гимназию»).

После лета в Тарусе мы жили одни с Лёрой и гувернанткой, а папа с мамой уехали на Урал на ломки мрамора для будущего нового Музея. И вернулись и столько рассказывали, Андрюша был ростом Лёре почти «до виска».

После долгой осени, желтой и красной,



холодной, мы вернулись в Москву, и мама вдруг заболела. Это оказалась чихотка, и врачи шлют маму в Италию. В доме все запуталось. Папа решил, что Андрей останется жить у деда, отца своей матери, Иловайского. Мама отказалась ехать в Италию без своих дочерей. Мы расстались с Андрюшей на долгие годы. Только весточки от него получали — косым его милым почерком — в Италии, а потом в пансионах Швейцарии и Германии. Россия стала совсем будто сон, точно снились Москва, Таруса...

Время продолжало «лететь стрелой». Мама успела поправиться и заболеть снова: слово какое-то странное — «рецидив».

Когда летом 1906 года мы привезли в Тарусу умирающую мать, то вместо двенадцатилетнего мальчика, провожавшего нас на вокзале в 1902 году, худенького, в гимназической форме, нас встретил в Тарусе стройный юноша, и мама сказала ему: «Ты стал настоящим неаполитанцем, Андрюша! Учишься уже на гитаре?»

Хотя по-прежнему он зовет нашу маму «мама», но отвык от нее и от нас, он стесняется, он почти чужой, потому что взрослый, но и мальчик немножко и немного еще похож на того, кто нас провожал на вокзал, только на голову выше.

Все кругом в доме полны чувством, что мама очень больна, — меньше всего я! «Умирает» говорили в доме, в Москве, уже четыре года назад, когда мы уезжали, но ведь это все прошло: мама купалась в море, бросалась в Нерви с маленькой скалы в волну, плавала... И в Шварцвальде с нами ходила по сосновым лесам. Мама выздоравливает! Так думала я и отдавалась своему новому «мальчишескому» увлечению — вырезать из ивовых влажных веточек свистульки. Если в конце легкого стволика сделать дырки и, когда дуешь в свистульку, закрывать дырку пальцем, получается звук, как флейта. И я мечтаю соединить несколько таких (связать их рядом в одно!) — получится вроде свирели...

В первое утро после вечера нашего приезда в Тарусу, когда мама, больная, себя пересилила, сразу прошла к роялю (в поезд ее внесли на стуле...) и целый вечер, как в нашем детстве, играла и с Лёрой пела дуэтом (мама — альт, Лёра — сопрано), Андрюша из уголка столовой, где он скрылся, слушал, как прежде, а потом принес гитару и вторил тихонько... В первое утро я вошла в уютную низкую кухоньку, на пороге ее стояли Андрюша и сын сторожа Миша (ему уже пятнадцать лет). Я с перочинным ножиком в руке спросила Андрюшу:

— Ты умеешь вырезать свистульки?

— Умею, — ответил он, взглянув на меня почему-то с жалостью, — тебе вырезать? И он что-то тихо сказал Мише.

— Я сама умею! — сказала я гордо и хотела было рассказать ему, что хочу сделать такую свирель, как на картине у Пана, но

Таруса. Фото из семейного альбома.

Андрюша и Миша были такие серьезные, и я не посмела.

Позднее я поняла, почему так на меня поглядел Андрюша: все в доме понимали, что идут последние мамнины дни...

Я помню его, сидящего на краю маминной кровати и тихо наигрывающего на гитаре какую-то знакомую мне и Марусе мелодию, от которой что-то делается с сердцем и вспоминается невозвратный вечер в Нерви, темная душистая итальянская ночь за окном. А сейчас стоит жасминный пахнущий день, окна открыты в сад, открыта и дверь в сени — маме все мало воздуха! Она улыбается Андрюше, слушает до конца мелодию неаполитанской песни (может быть, и она вспоминает нервийский вечер?) и говорит:

— Ты хорошо играешь, но гитара твоя не очень хорошая... Я тебе оставляю мою гитару...

Мгновенный переплеск взглядов Марусино, моего: мама не сказала «подарю» — «оставлю»... Темный ком страха наваливается на наши сердца. Мама о своей смерти сказала...

Но Андрюша еще мальчик немного. Четвертого июля его именины, и он сказал Лёре: «Неужели мама умрет в мои именины?». Но мама прожила и 4-е июля. Мама скончалась 5 июля (по старому стилю) 1906 года, в четыре часа дня, 37 лет. Отпевание было в Тарусе в Воскресенской церкви, на горе. Хоронить поехали в Москву на Ваганьковское кладбище, где за семь лет до того похоронили дедушку, ее отца, и где давно-давно, когда нас еще не было и только что родилась мама, дедушка похоронил мамину маму, умершую в двадцать семь лет...

В дни перед похоронами я улавливала на себе, украдкой, все тот же дряхлый, будто длинный, взгляд Андрюши. На Марусю (Марину) он не простирали его: Марина казалась почти взрослой, я же еще была девочкой, он понимал, как трудно будет мне без мамы. Лёра была молода, очень занята общественной работой, революцией, заменить маму она не могла...

Как мы жили в Тарусе конец лета 1906 года, я совершенно не помню. Место, занятое в доме в середину лета маминной болезнью, теперь заняла пустота без мамы, — место ее отсутствия, о чем я писала в моих «Воспоминаниях» — «Ее отсутствием был полон дом». Но это уже о Москве.

Может быть, была тайная жалость брата ко мне, а может быть потому, что Марина после смерти мамы по своей воле ушла в интернат, мы, несмотря на разницу лет, сблизились с Андреем. Жили мы оба в верхних, антресольных комнатах. В зиму 1906—1907 гг. он стал заходить ко мне; посоветовал мне купить не трехструнную, как я хотела, а шестиструнную балалайку и стал учить меня играть на ней, а сам приходил с мандолиной, иногда нес и мамину гитару, и мы играли все известные нам



песни — о погибшем в японскую войну «Варяге», нашем корабле и о Стеньке Разине, и о Ермаке, и марши и вальсы, летом звучавшие на тарусском бульваре. На мандолине Андрей постоянно практиковался в своей комнате; думаю, он отдавал этому не только свободные часы, но и те, что, по понятиям папы, полагалось ему отдавать урокам латыни. Нередко папа возмущался, кричал, упрекал его в лени, в бессовестном отношении к выполнению гимназических уроков. Слушая это из моей тихой комнаты, я жалела обоих — и Андрея, и папу, смутное это чувство я отлично помню, но ничем моя жалость не могла помочь, это я тоже понимала.

Марина приезжала только на конец субботы и воскресенье, и часть этих дней помогала папе в его заграничной переписке — французской и немецкой — о музейных делах.

— Мару-ся, — звал снизу папа, — напишем-ка с тобой письмецо...

И Маруся спускалась вниз или в кабинет к папе и подолгу переводила на требуемый язык папины несколько старомодные диктуемые ей фразы. Затем запоем, как в детстве, читала глубоко в ночь и опять исчезала в свой интернат гимназии фон-Дервиц. Там отношение к ней преподавателей резко отличалось от отношения гимназического начальства. Преподаватели поражались ее способностям и ставили ей высшие отметки, а начальство становилось в тупик перед вопросом — что с ней делать, — перевоспитывать (как?!) или исключить...

Весна принесла Марине исключение из гимназии: Марина была не только не в меру по понятиям начальства своевольна и дерзка, но она приносила в класс революционные книги и тем «развращала» подруг. И следующую зиму Марина поступила в 5 класс гимназии Алферовой и вернулась домой.

Это был год, когда Лёра еще жила дома, но не в доме, а во флигеле, и у нее собиралась революционно настроенная молодежь. Теперь и Андрей с Мариной часто бывали там вечерами, а иногда и уходили вместе куда-то, на какие-то мне неизвестные сходки, собрания. И пока я не начала с третьего класса учиться в гимназии Потоцкой (самой «либеральной», как ее тогда называли), я пережила много часов одиночества.

Иногда я каталась на коньках на Патриарших прудах, куда ходил и Андрей. Тоска по маме только тогда начала утихать понемногу. У меня появились гимназические подруги, началось настоящее сближение мое с Мариной, прерванное было ее быстрым ростом предыдущих лет.

Теперь нас наверху — в Трехпрудном — жило четверо: Андрюша (его все чаще звали теперь «Андрей») и Маруся, ставшая «Мариной»: Марина поселилась в бывшей Андрюшиной комнате, самой маленькой; я — в большой бывшей детской и проходной к ней. Андрюшина охотничья собака — их имена менялись — у лестницы перед чуланчиком, где висели платья.

Андрюша, как строгий хозяин, выводил собаку во двор и кормил, как полагается кормить охотничьих собак, а в остальное время ей предлагалось лежать и ничего больше от жизни не требовать, не скулить. И когда она начинала скулить, он выходил с каким-то орудием воспитания, а мы бросались на него из своих комнат в драку: «Не смей бить собаку, не бей!»... И происходили, как в детстве, баталии, Андрей требовал, чтобы мы не ласкали его собаку, не «портили» бы ее. А мы этот запрет постоянно нарушали — и ссорились.

Помню весенний день, когда пропала наша общая любимица дворовая собака Райка, и мы втроем — Андрей, Марина и я (восемнадцать, шестнадцать и четырнадцать лет) поехали в то место, где держат пойманных на улице собак до приезда за ними хозяев (дворник Илья нашел ее там). И мы далеко за Москвой, после долгого пешего хода по весенней грязи, увидели и спасли нашу Райку. Помню, как мы кричали ей (Марина и я): «Рай, Рай, Рай», — и как высоко она прыгала в восторге, как сурово, деловито расплачивался Андрей, и какие мы были все четверо счастливые возвращением друга...

Мне было четырнадцать лет, когда произошла и навсегда запомнилась уже не повторившаяся последняя драка моя с Андреем: я писала письмо Элизису, поэту и переводчику, в ответ на его мне посвященное стихотворение, это были маленькие листики и число их было 32! Брат вошел неожиданно, дернул всю пачку: «Кому пишешь? — И получив: «Не твоё дело!» — «Не мое?». И, балуясь: «А я тебе кто — не брат? Вас — сколько? — три? Вами хоть пруд пруди, а я — один!» Может быть, все обошлось бы, но тут я заметила, что листки надорваны. И в мгновенном, бешеном огорчении — переписывать — схватила пригоршню стеклянных разноцветных яичек из деревянной

миски и бросила их в Андрея, не подумав, что любое из них могло попасть ему в висок, в глаз... Должно быть, какой-то осколок попал в него и причинил боль. Потому что вот уже его рука вцепилась в мои волосы, тотчас же моя рука в его кудри, и, крича и таща друг друга, мы полетели прочь из моей комнаты, через проходную к лестнице и вниз по ней, друг друга не отпуская, комом рук, ног, бегущих, спотыкающихся и прямо навстречу вошедшему с черного входа папе. Крик и стук чего-то летящего с лестницы и папино изумленно-испуганное: «Что такое?!» С мороза запотевшие очки папины не давали увидеть, что. Мгновенное освобождение наше друг от друга, бег вверх, по пути мешая друг другу, захлопнутая Андреева дверь и — тишина, в которой я крадусь к себе в стыде и раскаянии, что причинила боль, а ведь он шутил, баловался. Значит, я вызвала зло, я виновата... А еще были корни волос, но не до них было от стыда за себя и невозможности что-то исправить...

Где Марина была в тот вечер?

С шестнадцати лет примерно кончилось ее увлечение революционными собраниями, она сидела у себя в крошечной своей комнатке и переводила Ростана — «Орленка», о трагическом любимом ее герое, сыне Наполеона. И иногда, не выдаваемая мной и Андреем, вместо гимназии забиралась на чердак, во что-то закутавшись, и, пока уходил папа, отсиживалась там. Конечно, по любви Андрея поддразнивать не обходилось без его задираний и ее дерзких в ответ выходок, но, в общем, мы жили мирно, и каждый из нас сочувствовал другому — лишь бы не задевали его, себе выбранного, занятия...

В это время уже началась и цвела наша дружба с Ниной и Толей Виноградовыми*. Мы бывали втроем у них, а они у нас. Оба, брат и сестра, очень дружные, голубоглазые — Нина ласково, лукаво-насмешливая, Толя... нет, в таких кратких словах трудно его описать. Дружа с нами, он дружил с каждым отдельно и обладал обаянием ума и проникновенности. И вечера эти, встречи наши были, во всяком случае, старше моих лет... А Андреем они любовались, того не скрывая, — был он в те годы очень красив.

Зимой на рождество, а чаще на масленицу мы иногда — Андрей и я — ездили в Тарусу: сперва поездом, потом на лошадях, в санках с бубенчиками, там веселились порознь, каждый со своими друзьями и возвращались вновь вместе к началу учения. На масленицу в те времена отдыхали неделю, на рождество — две. Марина с нами не ездила, сидела безвыходно в своей комнатке и читала, и переводила, все глубже, глубже погружаясь в одиночество, в общение с давно прошедшим. В те годы книж-

* Будущий писатель Анатолий Корнильевич Виноградов. Автор книг «Три цвета времени», «Черный консул» и других.

ный магазин Готье на Кузнецком доставлял ей выписываемые ею книги о Наполеоне и сочинения ее любимых французских авторов, среди них цвело имя Виктора Гюго, а также и корифеев германской литературы из маминог книжного шкафа — Гете, Рихтера (Жан Поля). Марине в ту пору шел семнадцатый год.

Окончив гимназию (на Страстной площади, близ памятника Пушкину в «доме Фамусова», ныне снесенном), брат поступил на юридический факультет Московского университета без всякого увлечения юриспруденцией — надо же было куда-то поступать.

Годы переворачивались один за другим, как страницы книги, уже мне было шестнадцать, Марине — восемнадцать, Андрею — двадцать, он приглашал к себе нового товарища — Валевского, тоже красивого и, как тогда говорили, «породистого». В его немного развязной самоуверенности был контраст с сдержанностью и застенчивостью, чуть угрюмой, брата Андрея. Андрей слит со своей красотой. Когда он смущается, пытается спрятать свое смущение за налетом грубоватости, его красота смущается вместе с ним. Все это было неповторимо, оригинально...

Мне было приятно с нежностью и волнением наблюдать за его вниманием к моей подруге по новой гимназии — Нине Мурзо, прелестной внешности и веселой, начинавшей певнице; к тому, как он слушает ее пение, как смущается от ее присутствия и старается преодолеть себя. И как билось сердце, когда Валевский начал за Ниной ухаживать, и как счастлива я была, видя явное предпочтение ее моему брату, веселый холодок в ее репликах Валевскому, теплые нотки внимания и радости в обращениях к брату Андрею.

Еще одна страница переворачивается, и я в семнадцать с половиной лет говорю брату Андрею:

— Скоро моя свадьба. Ты будешь моим шафером?

И он отвечает тем же тоном делового человека, «на ходу»: — Какое число? День? — В воскресенье? Помедлив: — Да, кажется, смогу.

Марины нет. Она уехала, обвенчавшись с Сережей Эфроном, за границу, пока я ездила одна по Италии. Странно сложилась жизнь: ни я на ее свадьбе не была, ни она на моей не будет.

Но я недавно, в исходе зимы, съехала с нею и Сережей в Париже, и мы прожили там вместе в гостинице десять дней — и вновь разъехались: они — в Сицилию, я — в Россию. Но в России — великий пост, в великий пост не венчают, и я тихонько живу в папином доме в Трехпрудном, в бывшей детской Андриуши, бывшей девической Марининой комнате, на антресолях.

Воркуют за окном голуби. А я улыбаюсь: как хорошо будет брат Андрей на моей свадьбе — в студенческом морского цвета мундире, при шпаге. Марина о нем

сказала: «Как генерал 12-го года, наполеоновских времен». А я буду в белом шелковом платье со шлейфом.

Я ехала с нашей экономкой Александрой Олимпиевной, а в автомобиле перед нами — папа и моя милая подруга Нина Мурзо (так чудесно спевшая в тот давний вечер в нашей зале «Дивный терем стоит»). Я вдруг обнаружила, что забыла шелковый белый коврик, на свадьбе необходимый, и велела было шоферу ехать назад, но увидевший это папа запротестовал решительно. («Плохая примета!» — пояснила Александра Олимпиевна, в волнение, что не проследила сама.) И мы не вернулись. Брат Андрей, держа надо мной венец, был похож на старинную картину, сошедший со стены портрет. Другой шафер мой был друг моего жениха Бориса — именем тоже Борис. Если Андрей был похож на итальянца, то у Бори была северная красота.

Свадебный обед был заказан папой в ресторане «Прага» на Арбате, и описан в моих «Воспоминаниях», тут не место об этом. Но позднее я узнала, что на обратном пути из «Праги», когда я с мужем, может быть, уже была дома в нашей новой квартире в Предтеченском переулке, брат Андрей ехал в автомобиле с Ниной Мурзо, и это был, должно быть, час счастья. Некоторые из гостей тогда ждали, что скоро будет вторая свадьба. И долго-долго я сожалела, что это не стало жизнью...

А «время летит», как говорили взрослые в моем детстве, и вот еще страница жизни перевернулась.

Лето 1912 года... Андрей снял домик в Тарусе, он до боли похож на наш навеки утерянный, только река под ним маленькая и совсем близко, и нет далее и раздолья Оки...

Внизу, ожидая меня к чаю, сидят мой муж Борис и мой брат Андрей, как в романе, а я все никак не оторвусь от страниц дневника, и пишу, пишу — и плачу...

У меня будет ребенок — я уверена, сын, но что-то утрачено в отношениях с Борисом, и этого уже не вернуть... Романтика кончилась!

Весной 1913 года поблизости от Собачьей площадки, где мы жили, я нашла в Борисоглебском переулке, дом 6, флигель в шесть комнат, первый этаж, и в тумане от горя расставляя перевезенные вещи. Их хватает только на три большие комнаты, три — свободны, и брат Андрей переезжает ко мне, в переднюю из них, окнами в переулок, самую большую.

Бориса нет, он в больнице, ему сделали операцию, а брат Андрей редко бывает — он ищет себе в этой части Москвы квартиру, в нашем доме, в Трехпрудном, ведь надо делать ремонт, и я целые дни одна с маленьким Андриушей и кормилицей Соней. Мой сын отрык от меня, ко мне не тянется, тянется к Соне, нет никакой моей роли в этой странной семье. Мой ребенок — на руках чужой женщины. И вдруг заболел мой брат, у него жар, он зовет меня:

— Ася, я написал письмо, я прошу тебя — счеши его по этому адресу. Вот (он называет улицу, дом, квартиру). Ничего не говори! Передай! Нет, скажи (он волнуется, и волна сочувствия подымает все мои силы в одно только желание — помочь ему. Как?!). Скажи, что я заболел. Не проси, чтобы она приехала. Как захочет. И передай письмо...

Темнокудрая голова мечется по белизне подушки, и мне стыдно, что я это подумала.

И вот я где-то в чужой улице, в незнакомом доме стою перед высокой светлорослой женщиной, она старше меня, не красавица, но глаза ее добры и печальны, в них радость и горе.

— Ася, — говорит она, — вы молоды, вам трудно понять меня, — так вот это письмо (она его при мне не вскрыла: «бережет, как сокровище, наедине прочитает»...) — проносится во мне ощущением счастья и тайны, и все только что пережитое мною за эти полтора года делает меня старше, опытнее)...

— Я люблю вашего брата и люблю моего мужа, это такая мука...

Я кладу руку ей на плечо:

— Я ничего не знаю, брат мне ничего не сказал. Я не спрашиваю. Только одно я хочу вам сказать: будьте осторожны с душой человека. Я недавно такое пережила...

Она, видимо, не то спешит, не то чего-то боится. Смотрит мне в глаза неопытным взглядом. Вкладывает всю себя в этот взгляд:

— Скажите ему — я приеду. Я непременно приеду его навестить... У него температура? Он живет у вас, да?

Она все говорит где-то рядом, она очень меня любит, она поняла, что я ей сказала, я хочу скорее назад, к брату — и я не могу оставить ее в таком горе! Господи, помоги...

Я не спросила брата Андрея ни слова, как он не спросил меня, почему я в другой квартире, почему уехала с той. Я так ничего не узнала, что было дальше и что было в записке той женщины, которую она передала мне.

Она — та женщина — приехала в тот же или в первый после того наставший день. Я закрыла свои двери и не выходила. Должно быть, этот приезд был украдкой. После того как я услышала ее шаги, я не вошла к брату, только послала Машу, спросить: не надо ли чего? Кажется, он попросил чаю, и я и потом дала ему побыть с собой, в одиночестве, может быть, в мыслях о ней.

Совсем не помню искорок мандолины — ни разу за те недели, что брат у меня пожил, водяные искорки серебра из-под медиатора, неотделимые от него прежде. Шла весна 1913 года...

Жизнь мела и мела. Вот уж позади торжественное открытие музея в 1912 году, когда так смущенно-хорош (не показать волнения) был Андрей в сине-зеленом мундире, «сын основателя и внук историка Иловайского», — говорили о нем, когда он был так свободен в своей красоте, так далек от потом в его жизнь пришедшего...

А осенью 1913 года переутомленный десятилетиями непосильного труда по созданию Музея изящных искусств (скульптуры), умер наш отец, и мы с Мариной на целый год уехали в Феодосию и Коктебель с детьми и нянями, и на годы прервалось мое общение с братом Андреем. Нет, еще одно воспоминание о, должно быть, 1914 году. Постараюсь его воскресить.

После смерти папы Андрей, сдав дом наш под лазарет (шли первые месяцы первой мировой войны), жил где-то на Полянке, и я приехала к нему туда в первый раз. Дом был, помнится, двухэтажный. И был дух чинности, которого никогда не было в доме в Трехпрудном, как и мебель стильно-старинная совсем не походила на мебель в отцовском доме, где были гарнитуры разных времен, разных эпох, разных вкусов, и прежде всего — какие-то отдельные шкафы, столы и комоды вне всякого стиля, но любимые, памятные по ком-то, интимно-близкие, незабвенные, как может быть незабвенен человек или кот и собака, с которыми свела жизнь... Все это было ясно нам — Марине и мне — без слов, дыханьем души, почти запахом детства чьего-то — нашего, маминного... И все это было нацело отменено как Андреем, так и Лёрой — по совершенно разным причинам: Андрей любил только стильную старину, а Лёра никакую старину не любила, просто не выносила ее. В ее увлечение народностью, простотой органически входило отсутствие обстановки — табуретка, некрашенный стол, ситцевые занавески на окнах. Как она, своего родного брата любившая, оценивала его новую жизнь, не знаю.

Андрея не взяла на войну, потому что он еще был студентом, и студенты имели отсрочку, а психологическая причина того, что он мог жить так — с виду широко, в то время как шла война, — была та, что первое время войну эту никто всерьез не принимал, не допускал, что она будет долговременной. Все ждали ее окончания чуть ли не каждый день. И брат Андрей делил свои дни между университетскими занятиями и устройством нового жилья, во что вкладывал свой собственный вкус, далекий от нашего с Мариной вкуса к интимности и от аскетического вкуса Лёры. В тот день я встретила у него его бывшего репетитора Александра Павловича Гуляева, первую в семь лет любовь Муси, и мы мирно пообедали вместе, как когда-то в Трехпрудном. Он впервые в тот день называл меня на «вы».

В то время я уже разошлась с Борисом и даже подружилась с его второй женой, актрисой Марией Ивановной Кузнецовой. Я училась философии в Народном университете Шиняревского, увлекалась Ницше и Ибсеном и помню, как на какую-то мою громкую фразу о своеволии, о свободе Александр Павлович одновременно и восхищенно и огорченно сказал мне: «И как Вы жжете свою жизнь, как свечу, с двух концов, Ася?» На что получил, наверно, еще более громкую фразу.

А «время летит». Уже позади мой второй брак, счастье с моим вторым мужем Мав-

рикием Александровичем Минцем, мой переезд к нему с Андрюшей и няней в старый городок Александров Владимирский, где родился, где рос мой второй сын Алеша, и страшная весна и лето 1917 года — смерть Маврикия и смерть Алеша. Все эти годы мы с братом не виделись, а за ними и еще четыре года разлуки, когда со старшим сыном Андреем я жила в Крыму во время гражданской войны.

И вот я снова в Москве в полуголодный год 1921-й, у меня все пропало, что было дома и в Александрове. И брат Андрей пришел ко мне в квартиру Марины в Борисоглебском переулке, дом 6. В этом же доме, во флигеле, он у меня некогда жил и болел весной 1913 года — восемь лет назад. Увидев отошавшего в Крыму моего сына, его тезку, Андрюшу, худого и бледного, он предложил мне приходить брать обед для него (и на двоих хватало!), и я долгое время ходила за Андрюшиным «усиленным питанием». Жил брат где-то в районе Садовой. Помню, как раз, спеша, налетела на не замеченную по близорукости веревку, преграждавшую путь, и полетела, разроняв глиняную банку, в которой носила суп, и тарелки, но, должно быть, чудом не пролила еду, или только шла за ней — потому что урона и горя не помню. Мне трудна (почти физически, плечам) благодарность, которую я чувствую за обед Андрюше и за деньги, изредка даваемые мне...

Андрей больше изменился, чем Лёра. Ему теперь шел тридцать второй год. Он стал суше, хуже: жестче выражение губ, короче наблюдающий взгляд. Ушла из него юношеская прелесть, придававшая его чертам романтичность. Волнистые его волосы не колеблются при движениях надо лбом, они короче, почти лежат у висков. Его застенчивость перешла в некую угрюмость. Он молчаливее, не поддразнивает, как раньше, не шутит, только спрашивает кратко, а после ответа долго молчит, гостеприимство его малословно...

Году, думается, в 26-м, брат Андрей жил уже на углу Садовой и Каляева, во втором этаже двухэтажного домика, в общей квартире.

Он женился на Евгении Михайловне Лилеевой, агрономе по профессии, женщине энергичной, веселой, умеющей пошутить и всем тоном своей жизни поднявшей тонус жизни мужа, внести в нее смех, бодрость. Мы — она и я — встретились как родные, да и помощь брата стала естественной, доброй.

Евгения Михайловна высокая, статная, пышноволосяя блондинка, у нее легкая походка и громкий веселый голос, она хорошая хозяйка. Вокруг Андрея — уют. У нее от первого брака четырехлетняя девочка. Ира* — большеглазая, голубые ее глаза смо-



трят доверчиво и спокойно, она отчима полюбила сразу, даром, что малоразговорчив. И отчим к ней добр, и сквозит в его отношении к ней что-то сходное с уважением: она отлично себя ведет — без всякого попускания, не по годам умна.

Комната, в которой они живут, длинная, увешана картинами, уставлена старинной мебелью. У Иры есть няня Паша, которая и готовит и убирает, потому что Ира настолько послушна, разумна, мила, что требует мало надзора. Только один раз с Ирой случилась странная история, но окончилась благополучно. На своей работе в Политехническом музее, где она ведала целым отделом, Евгения Михайловна вдруг почувствовала себя плохо, и ей пришлось отпроситься. Она еле добрела домой. В дверях ее встретил только что пришедший с работы Андрей вестью, что Ира в его отсутствие и когда няня Паша была на кухне влезла на подоконник и так увлеченно провозжала не только глазами, но всем телом уходящий с барабанным боем за угол пионерский отряд, что вылетела за ними на тент магазина, с чего — на тротуар. На «скорой» была доставлена в больницу, но «не тревожась, цела, отделалась легким ушибом». Это был, вероятно, ее единственный необдуманный, лет пяти, «поступок».

22 февраля 1931 года у брата Андрея родилась дочь. Ее назвали Инна. Я уверена, что он назвал дочь так, как когда-то звали детскую, первую любовь его жизни. Знал, что будут звать ее Инна Андреевна, а ту далекую звали Инна Андреева.

Так отозвалось воспоминание брата Андрея о его первой детской любви к сероглазой девочке с двумя русыми косами.

А «время летит». Начались 30-е годы. Мой сын Андрей уже работает по своей специальности инженера-строителя. Брат Андрей

* Ирина Александровна Лилеева впоследствии доктор филологических наук, крупный специалист по французской литературе.

работает в Госторге по определению картин неизвестных художников, оставив неинтересную ему юриспруденцию. Шел слух, что его имя становилось известным, хотя образования искусствоведческого он не получил.

Я, работавшая с 1924 года в библиотеке Музея Изобразительных Искусств, нередко видела брата Андрея, приходившего в составе какой-то комиссии для определения картин. Мы переглядывались, кивали друг другу, но при встречах этих общения не было. Однако я замечала, что он худеет, говорила об этом с Евгением Михайловной... Увы, даже она не могла уговорить мужа, настоять, чтобы он согласился пойти к врачу. Он не шел. Но худеть продолжал и угрюмо отмалчивался, сам по своей фантазии жил иначе, чем все, все больше облегчал свой режим питания: избегал жирного, ел мало и выборочно, пока, наконец, не созная жене, что его беспокоят боли в области желудка. Но к врачу упорно не шел.

И еще прошло время, и, наконец, может быть вспомнив, что в роду Иловайских живет злой недуг — в прежние годы звавшийся чахоткой, от которого погибли дочь и сын Иловайского, или от того, что брат Андрей начал температурить, Евгения Михайловна в начале 1933 года, или, может быть, еще в конце 1932-го, все-таки настояла на визите врача. Брат послушался настойчивой, может быть, слезной просьбы жены и вызвал на дом известного «легочника» Иоганского.

— Что вы сделали с собой, Андрей Иванович, — сказал огорченный врач, — почему же так поздно?.. У вас уже нет одного легкого, а от другого остался кусок... Боли желудка оказались отраженными нервными болями, и оказалось, увы, слишком поздно «усиленное питание»... Евгения Михайловна снесла все, что можно было снести в Торсин, я — серебряную ризу от одной уцелевшей иконы, принесла брату несколько апельсинов и две бутылочки сливок... Брата теперь надо было «заливать жирами», но, как все туберкулезные, он отвращался от жирного... И болезнь продвигалась.

Дочке его Инночке шел только еще третий годок, а отец ее уже давно не вставал с постели, глаза его делали все больше, кашель не давал покоя...

Инночку он с рождения очень любил и все ею любовался. Всегда тайно играл с ней — по застенчивости и сокровенности этих игр не желал, чтобы их видели. Теперь ее к нему уже не подпускали. С ним у кровати его, заставленной от другой части комнаты шкафом, неотлучно находилась его любимая охотничья собака, вывела ее теперь во двор няня Паша...

Ира, уже одиннадцатилетняя, все понимала и чувствовала, старалась, приходя из школы, по мере своих сил утихомиривать Инночку, чтобы не беспокоил отца ее громкий смех. Евгения Михайловна металась с утра до ночи между работой (она заведовала сельскохозяйственным отделом Политехнического музея) и уходом за больным мужем.

Я же, в то время уже покинувшая музей, окончила курсы английского языка и преподавала в одном из институтов Тимирязевки. Вечером, возвращаясь домой, я заезжала к брату Андрею, сидела возле него.

Было восьмое апреля 1933 года, вербная суббота. Я приехала навестить брата. Он, как все последние недели, лежал на постели справа от входа в их комнату, далее уставленную старинной мебелью — расставленной так, чтобы не мешать бегать детям. Собаки возле него не было. Накануне он просил увести ее, передать какому-то другу, и как я потом узнала у Евгении Михайловны, простился с ней, погладив по давно знакомой, любимой, исчезающей от него голове. Я никогда не спросила его жену, как отец простился — простился ли? — с дочкой... Я никогда до того не видела таких глаз, какие были в тот день у брата. Карий их с детства знакомый цвет был окружен будто расширяющейся вокруг белизной, что делало их огромными, глаза казались светящимися. Он говорил мало, весь как бы уйдя в себя, откуда было трудно общаться. Нет, не в тот день, раньше это было, раньше — он вдруг сказал, точно к себе прислушиваясь:

— Нет, не умеют писатели описывать болезнь... — И, помолчав, словно хотел удержаться, не смог. — И смерть не умеют...

Почему в эти часы 8 апреля я не помню с нами Евгении Михайловны? Нет, она была, конечно, и была сестра Лёра, и я помню ее заплаканное лицо и то, как она пыталась удержаться от плача. Не помню никаких слов. Лёра уехала, я сидела возле брата Андрея, но, подумав, что, может быть, мое присутствие его утомило, тихо встала, отошла...

Вдруг слабый голос брата позвал меня: «Ася»... Как только могла, быстро я подошла. Он не поднял головы с подушки, мотал рукой по воздуху, как бы ища меня... Взяв его руку, я, растроганная, не зная, поцеловать ли ее и чем-то удержанная, гладила ее, сев возле него, искала и не находила слов. Его рука устала, бессильно выпала из моей, должно быть, ища покоя. Взгляда его я не помню — значит, были закрыты глаза. Быть может, впервые мы побыли вдвоем. Как мне хотелось поцеловать его руку!

Я приехала домой в тяжелом предчувствии, но ничего не думывая... (день работы и вечер с ним...)

В дверь постучали: — Анастасия Ивановна, сейчас звонили от Андрея Ивановича... Должно быть, его супруга... Андрей Иванович скончался...

Я не помню подробно начала того «потом». Я тогда же поехала назад, откуда приехала, — уже не к нему — к Евгении Михайловне. Я и тут не помню Инночки. Но я помню худенькую фигурку Иры, одиннадцатилетней, сотрясающейся от плача ее плечики: — Дядя Андрюша!.. Она всегда любила его, и он любил ее, хотя и дивился отсутствию детскости в ней.

Не говорили. Он уже лежал на столе, одетый в темно-серый костюм, с темным галстуком, прибранный. Рука к руке. Жел-

тые (одна из них искала меня в воздухе полтора часа назад...). Он был бесконечно далек теперь, в необъятности. Знал все, чего не знали мы. Потом была долгая ночь. Целая маленькая жизнь до утра: мы просидели возле него, я — слева, Евгения Михайловна — справа.

Брата похоронили на Ваганьковском кладбище в могиле нашего отца. Гроб на гроб, в сухой песчаной земле.

Потом пошли годы, с 1933 по 1937 год, год моего отъезда. Инночке было уже шесть лет. Это был веселый зайчик — красивый, изящный, похожий на лучик солнца. Ничего не знавший о том, что до нее было, того, как отец с ней играл, звал «совой» за большие глаза и за круглые бровки. И, конечно, слишком была мала радоваться, когда я привозила ей, крестнице, еще одно платьице. Им радовалась няня Паша, доставшаяся по наследству Инночке от Иры.

Кто знал тогда, что скоро матери обеих девочек придется уехать далеко и что Ира — уже шестнадцатилетняя — откажется идти в детдом и отдать сестру, что Инночка уже не с мамой, а со старшей сестрой будет расти годы и что мы — крестная мать и крестницы — увидимся только в 1959 году, когда Инночка будет готовиться к защите диссертации. Но тогда уже вновь с ней, взрослой, будет все в той же комнате ее мать. И я буду бывать у них, у них жить, ожидая комнаты в Москве, как бываю у Евгении Михайловны и поныне.

комнатке, где ставили таинственную картину — «А мы следили сзади, заглядывая в стеклянную дверь».

Вот войдет Андрей Иванович — он всегда просил оставить его наедине с картиной, это уж все знали, никто ему не мешал никогда. Вот он сядет и долго-долго смотрит. Не двигаясь. Потом встанет, подойдет к картине совсем близко-близко. Отойдет, снова сядет — и думает. Иногда подойдет к столу, где книги, что-то проверит — и снова сидит, смотрит... Затем встает, выходит и идет к нашему старшему — и не раз мы слышали в ответ на его утверждение, что эта картина такого-то художника. «Андрей Иванович, что вы?! Это же не тот век... Фактура не та!» — Он никогда не возражал, не спорил. Говорил: «Потом узнаете... Не буду спорить!» И уезжал.

И не было случая, чтобы ваш брат ошибся...

И мои улыбки — в ответ...

А еще я узнала недавно, что брат Андрей писал стихи. И в 1911 году их опубликовал, подборку в альманахе «Шмель», через год после первого Марининского сборника. И ничего нам не сказал!..

Мне обещали достать этот альманах, и тогда я закончу эти воспоминания его стихами...

Из нескольких стихов, напечатанных в его 21 год, привожу последнее:

ВАЛЬС

Вальс рыдает однозвучный,
Сердцу грустно, тяжело;
Вечер длинный, вечер скучный
Тянет тени сквозь стекло.

И костлявыми перстами
Ветви голые стучат,
Словно плачется над нами
Осень, полная утрат.

В желтых каплях листопада
Ты мечты свои сокрой,—
Смерть витает в тайнах сада,
Свищет ветер ледяной.

Опустевшая куртина,
Позабывтая любовь:
В прошлом пурпур георгина
Не вернется страстью вновь.

В прошлом солнце огневое
И томление весны.
Прожитое, забытое—
Признак счастья, только сны.

Только сны,— а ночь темнее
Западает сквозь окно;
Ветер в пляске чародея
Закрутил веретено.

Мне тяжело писать все это, но я благодарна судьбе, что смогла. Я писала это все, кроме первых пяти страниц, в Коктебеле, в вагоне «Феодосия — Москва». Уже начинаются сумерки. Я очень устала (мне идет 93-й год), но я должна дописать.

Мне остается сказать о том, что я узнала о брате после его смерти от людей, его знавших в последние годы жизни по работе — определению автора неподписанных, безымянных картин. Как с музыкой, которой он никогда не учился, но всю жизнь был связан с игрой на струнных инструментах, так и здесь удивителен таившийся в нем талант.

С 1933 года, года его смерти, и до 80-х годов века я встречала тот же возглас, всегда неожиданный, от людей разных типов и возрастов:

— Как, вы сестра Андрея Ивановича Цветаева? Родная сестра? Тот же отец? Это был удивительный человек, брат ваш!

И в разных вариантах следовал тот же рассказ:

— Какой специалист! Его вызывали в тех случаях, когда нельзя было атрибутировать картину. И не было случая, чтобы он не «опознал» ее, не установил автора. (Следовал рассказ о расположении комнат Госторга, где это происходило, и об особой



ЖИЗНЬ НА ДНЕ

На фотоснимке, сделанном в Японском море на глубине 200 метров, видны иглокожие животные, родственные морским звездам, — офиуры.

Надо сказать, что илистые грунты Японского моря практически везде усеяны офиурами примерно в та-

ком количестве, как показано на снимке. Специалист по этим животным, кандидат биологических наук Н. М. Литвинова (Институт океанологии АН СССР) сообщает, что можно вызвать еще более многочисленное скопление офиур, опустив на дно кусочек мяса. Тут начинаются даже «драки» за него, выглядя-

щие довольно комично, так как эти животные неспособны к быстрым движениям, все происходит, как в замедленном кино. Причем ажиотаж вызывает только свежее мясо, пролежавшее на дне сутки уже никого не интересует.

Кандидат географических наук **В. БУКИН.**

БУРЯ В СТАКАНЕ ВОДЫ

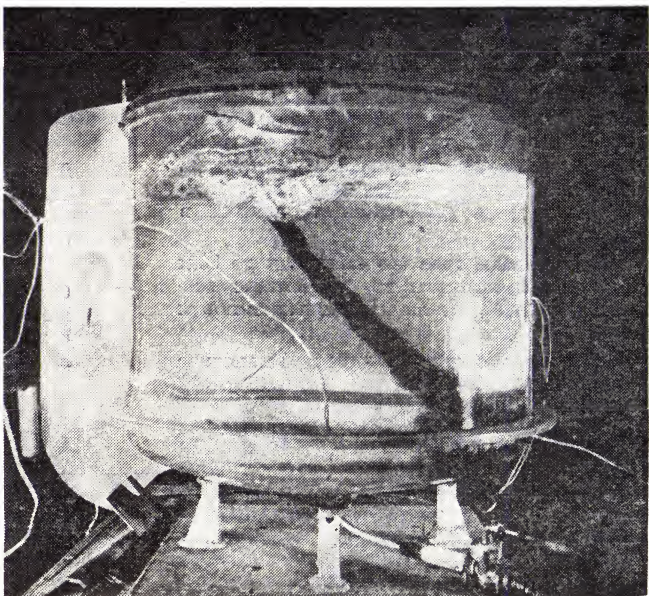
При вдувании газовой струи в жидкость сверху обычно возникает торообразный (имеющий форму баранки) вихрь жидкости.

Если же струя наклонена по отношению к поверхности жидкости, складывается другая картина: тор превращается в несимметричные вихри.

Однако в экспериментах со струей воздуха, направленной под углом на поверхность воды, может, как оказалось, возникать и третий довольно неожиданный вариант движения: образуется миниатюрный, почти вертикальный смерч, вода в стенках которого вращается

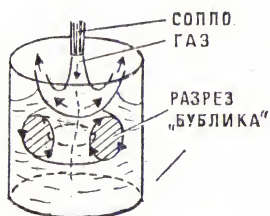
и засасывает по центру вихря воду со дна сосуда (см. фото).

Смерч моделируется в лаборатории не впервые. Но до сих пор для его соз-



НАУКА И ЖИЗНЬ
ФОТОБЛОКНОТ

Конкурс читателей



дания жидкость закручивали специально. Так, в известном эксперименте Н. Е. Жуковского при быстром вращении диска над поверхностью воды из нее выходил смерч, тянущийся к диску. Явление, показанное на снимке, интересно тем, что вращательное движение не вносится в жидкость извне,



а возникает под действием наклонной струи воздуха.

Обнаруженное явление может иметь практическое значение. Воздействие струи газа на поверхность жидкости применяется в технике (например, при кислородном дутье в сталеплазильных конвертерах), и надо знать, какие процессы могут возникать при этом. Кроме того, интересно было бы



узнать, не может ли ветер, дующий, например, с прибрежных гор над океаном, создавать в его толще вихрь, идущий до самого дна и выносящий наверх различные загрязнения, случайно или по воле человека попавшие на дно?

**Профессор В. ДАВИДСОН,
Э. МЕРКУЛОВ,
г. Днепротетровск.**

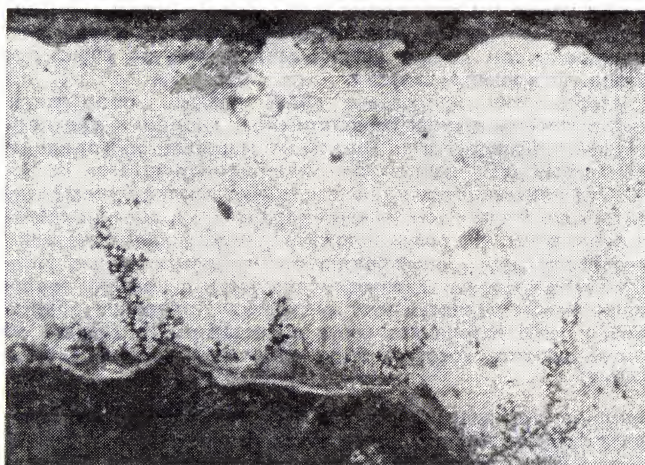
ДЕНДРИТЫ НА ПРОВОДНИКАХ

Дендриты, древоподобные кристаллы металла, растущие на проводниках, в последнее время привлекли к себе особое внимание исследователей. Это вызвано тем, что в связи с миниатюризацией радиоэлектронной аппаратуры резко возросло количество ее отказов из-за перемикаания дендритами проводников на печатных платах. Как ни малы эти кристаллы, их длины достаточно, чтобы перекрыть микроскопический промежуток, оставляемый между проводниками.

Дендриты образуются при воздействии влаги на проводники, находящиеся под напряжением. Между увлажненными проводниками под действием электрического тока начинают протекать электрохимические процессы и растут древоподобные кристаллы.

На одной фотографии показаны медные дендриты. Они образовались на печатной плате под слоем лака. Причина их образования — остатки спирто-канифольного флюса, который не был полностью удален перед нанесением лакового покрытия. Дендриты расположены на отрицательном проводнике и растут в сторону положительного. Расстояние между проводниками — примерно 0,3 миллиметра.

На втором снимке изобра-



жены дендриты из серебра, образовавшиеся в лаковом покрытии при длительном воздействии влажного воздуха. Лак частично набух (на снимке видна его неоднородная структура), что способствовало росту ден-

дритов. Их длина — не более 0,1 миллиметра.

Снимки сделаны под микроскопом, с применением отраженного и проходящего света одновременно.

**А. МИХАЙЛОВ,
г. Люберцы.**

СКОЛЬКО СЛУЖИТ ЛАМПОЧКА?

Проблема «вечной» лампочки, которая могла бы светить, не перегорая годами, волнует каждого. Это и понятно, потому что лампочки накаливания (речь пойдет о них) служат до сих пор основным источником искусственного света. Созданием долговечных лампочек занимаются специалисты во всем мире, но особых успехов им пока добиться не удалось.

Думают в этом направлении и отдельные изобретатели. У них мысль идет обычно по пути уменьшения питающего напряжения против того, на которое рассчитана лампочка. Особую популярность снискала идея включения ее последовательно с диодом (о работе лампочки с диодом журнал «Наука и жизнь» писал еще в 1968 году). Выгода кажется вроде бы очевидной: диод не пропускает одну половину переменного тока, лампочка работает наполовину мощности, тем самым увеличивается срок ее службы и экономится электроэнергия.

Изобретатели предлагают даже наладить промышленный выпуск лампочек со встроенным диодом и для поддержки обращаются к средствам массовой информации. Некоторые (см., например, «Литературная газета» № 35, 1986 г.) подхватывают идею и начинают горячо пропагандировать ее. Между тем каждый специалист в области светотехники знает, что продление срока службы лампочки таким способом крайне неэффективно как с точки зрения ухудшения ее световых характеристик, так и с позиций экономики. Чтобы подвести итог дискуссии, редакция обратилась в НИИ источников света с просьбой рассказать об исследованиях, которые были проведены в этом направлении.

Кандидат технических наук С. ВУГМАН (Всесоюзный научно-исследовательский, проектно-конструкторский и технологический институт источников света имени А. Н. Лодыгина, г. Саранск).

Лампы накаливания, появившиеся почти 120 лет тому назад, продолжают и по сей день занимать лидирующее положение среди других источников света. Это объясняется многими их достоинствами — компактностью, широким диапазоном напряжения питания, мощности и продолжительности горения, простой эксплуатации и дешевизной. В настоящее время выпускается более 1500 типоразмеров и модификаций ламп накаливания в огромных объемах, исчисляемых миллиардами штук в год.

Прогресс во всех областях науки и техники в полную меру коснулся и ламп накаливания. Современные

лампы с телом накала из спирализованной вольфрамовой проволоки имеют световую отдачу в 8—10 раз выше, чем первые лампы с угольной нитью. Сегодня лампы выпускаются на автоматизированном оборудовании производительностью до 5000 штук в час.

Говоря о положительных сторонах ламп накаливания, мы вовсе не собираемся противопоставлять их более экономичным разрядным источникам света. Народному хозяйству нужны лампы всех типов.

Световые и электрические параметры тепловых источников света, к которым относятся лампы накаливания, определяются температурой тела накала. При чем зависимости эти весьма

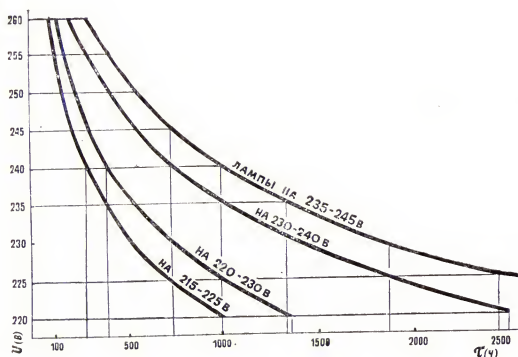
резкие. При разработке лампы расчет ведется таким образом, чтобы при номинальном напряжении нить имела температуру, обеспечивающую заданную мощность, световой поток, продолжительность горения. Таким образом, первое правило эксплуатации ламп гласит: наиболее оптимальный режим эксплуатации ламп — при номинальном напряжении, то есть равном расчетному.

Если на лампу подать напряжение отличное от номинального, изменяются все параметры. На графиках показан характер таких изменений. Как видим, повышение напряжения на 1% против номинального приводит к увеличению светового потока на 7%, при этом продолжительность горения уменьшается на 13%.

Другими словами, единственный путь увеличения продолжительности горения — снижение температуры нити. Отсюда следует второе правило: чтобы обеспечить большую продолжительность горения, нужно эксплуатировать лампы при напряжении на 5—10% ниже расчетного (напряжение указывается двумя цифрами на баллоне, например, 220—230 В, что означает допустимость эксплуатации в таком интервале, при этом за расчетную величину принимается середина интервала — 225 В).

На другом графике приведена продолжительность горения разных по расчетному напряжению ламп при эксплуатации в интервале напряжений от 220 до 260 В.

Выпуск ламп, рассчитанных на различные номинальные напряжения, стал вынужденной мерой в ответ на большие колебания напряжений в электрических сетях. Стабилизация сетевого напряжения остается чрезвычайно сложной задачей. Поэтому пока создание ламп на повышенное напряжение представляется наиболее правильным путем для их нормальной эксплуатации. Более дорогие приборы, например телевизоры, рекомендуется включать через стабилизаторы напряжения.



Продолжительность горения разных по расчетному напряжению ламп в зависимости от колебаний напряжения питания.

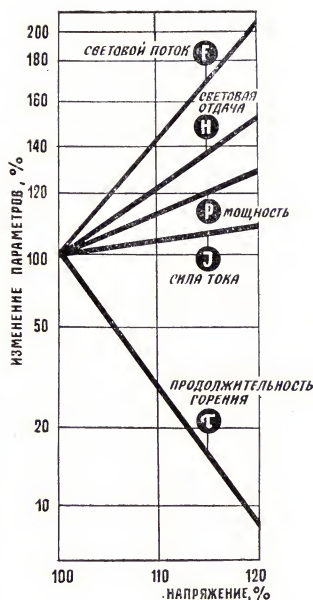
Конструктивно лампы на различные расчетные напряжения не отличаются от ламп на 220 В. У них лишь несколько изменены диаметр и длина вольфрамовой проволоки.

Теперь рассмотрим, целесообразно ли для экономии электроэнергии и prolongации срока службы лампы подключать последовательно с ней диод. В данном случае диод ограничивает время действия напряжения, оно подается на лампу импульсами. В момент подачи тока нить разогревается, в паузу — остывает. Это приводит к тому, что она не успевает нагреваться до рабочей температуры. Световой поток лампы резко падает.

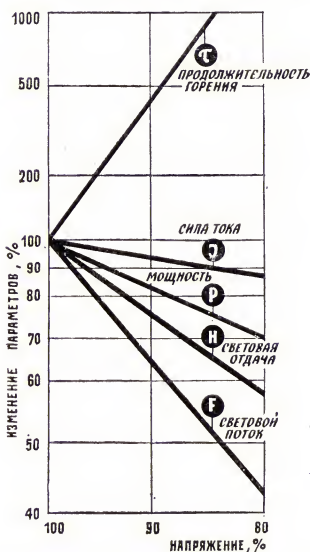
В НИИ источников света были проведены расчеты и натурные испытания ламп без диодов и с диодами. Полученные результаты иллюстрируются данными таблиц.

Как видим, использование диода для снижения напряжения и температуры нити технически и экономически невыгодно. Можно еще добавить, что нужны дополнительные трудовые затраты на изменение конструкции ламп (при монтаже диода в цоколе) и на монтаж диода.

Для плавного изменения напряжения на лампах давно разработаны и выпускаются темнител (даймеры), которые устанавливают вместо обычных выключателей. Применение темнителей дает двойной эффект: во-первых, не происходит мгновенной подачи на лампу полного напряжения, тем самым удается избежать



Изменение параметров лампы накаливания при питании повышенным (верхний график) и пониженным (нижний график) напряжением.



больших бросков тока в момент включения (сопротивление вольфрама в холодном состоянии меньше, чем в горячем); во-вторых, темнител позволяют плавно регулировать освещенность. Многоламповые светильники, как правило, редко используются на максимум. Исследования показали, что включение через темнител значительно увеличивает срок службы лампы накаливания.

Параметры лампы	Б 230—240—100 существующая конструкция	Б 230—240—100 с диодом Д245Б
Напряжение, В	235	235
Мощность, Вт	100	56
Световой поток, лм	1335	300
Световая отдача, лм/Вт	13,3	5,3
Продолжительность горения, ч	1000	75000
Оптовая цена лампы, руб.	0,085	0,435
Стоимость выработанной одной лампой в течение срока службы одного мегалюмен. часа, руб.	1,5	3,7
Относительное сравнение материальных и трудовых затрат	100 %	246 %

ГЕРБЫ ГОРОДОВ ХАРЬКОВСКОЙ ГУБЕРНИИ

[см. 4-ю стр. обложки]

ХАРЬКОВ (1655—1656 гг.).

В зеленом поле положенные крестообразно рог изобилия с находящимися в нем плодами и цветами и кадуцей, или Меркуриев жезл, изъясняющие как изобилие окружающих стран того города, так и торговлю, производимую на бывающей там знатной ярмарке.

АХТЫРКА (1641 г.) В голубом поле золотой крест с сиянием вверх, изображающий знаменитость сего города по великому числу приезжающих богомольцев.

БЕЛОПОЛЬЕ (1672 г.) Три водяные мельницы в золотом поле, каковых в самом деле как в городе, так и в окрестностях оно весьма много.

БОГОДУХОВ (вторая половина XVII в.) Терновое дерево с плодами в серебряном поле.

ВАЛКИ (1646 г.) Три сливы в голубом поле.

ВОЛЧАНСК (1646 г.) Бегущий волк в голубом поле.

ЗМИЕВ (XVII в.) Щит, имеющий красное поле, на коем изображен извивающийся вверх золотой змей с градской на голове короны.

ЗОЛОЧЕВ (1677 г.) Две дули в зеленом поле.

ИЗЮМ (1571 г. — Изюм-сакма, с 1682 г. — Изюмский окоп, в 1688—1765 гг. — Изюмский слободской полк). В золотом поле три виноградные лозы с плодами, показывающие самое наименование города и что плод сей в окрестностях сего города родится.

КРАСНОКУТСК (1651 г., до 1765 г. — Красный Кут). Семь черешен в серебряном поле.

ЛЕБЕДИН (1658 г. Лебяжий город). Лебедь в золотом поле.

МИРОПОЛЬ (Первая половина XVII в., Мирополье). Часть засеянного житом

Продолжаем рассказ о старинных гербах русских городов. В нашей очередной публикации — гербы городов Харьковской губернии. Объяснение символики гербов дано по книге «Полное собрание законов Российской империи» СПб. 1830 г. После названия города в скобках указаны время его основания или первого упоминания в летописях и все названия города. Как и в предыдущих публикациях, город мы даем с той губернией, которой он принадлежал в момент составления для него герба.

поля и положенные крестообразно две масляные ветви в серебряном поле.

НЕДРИГАЙЛОВ (конец XVI — начало XVII в.). Восемь черных слив в золотом поле.

СУМЫ (1652 г.) В серебряном поле три черные сумы с их перевязями и золотыми пуговицами.

ХОТМЫЖСК (1505 г.) Золотой плуг в черном поле, означающий изобилие в окрестностях сего города поля.

ЧУГУЕВ (1627 г.) Щит, разделенный на три части, на которых в первой — две сабли, положенные крестообразно в золотом поле, во второй — в красном поле три серебряные рогатые луны, а в третьей — в серебряном поле на шести повешенная виноградная с листьями кисть.

Гербы городов Харьковской губернии, за исключением герба Змиева, были утверждены 21 сентября 1781 года. Гербы Белополья, Богодухова, Валков, Волчанска, Золочева, Краснокутска, Мирополя и Недригайлова герольдмейстер Волков составил незадолго до их учреждения. В верхней части щита каждого из них помещен герб губернского города, как это было принято с 1778 года. Исключение из этого правила — гербы уездных городов Ахтырки, Изюма, Сумы и Змиева. Три первых составил герольдмейстер Шербаков в 1776 году до введения канона, и в 1781 году их утвердили без изменения. На гербе уездного города Змиева, утвержденном 4 февраля 1803 года, все поле

занимает изображение змеи.

Остановимся подробнее на символике герба Харькова — «рог изобилия и кадуцей». В нем отразилась историческая обстановка, сложившаяся к моменту составления герба в Харьковском крае. В конце XVII века с передвижением границ Русского государства на юг Харьков потерял свое значение как крепость, защищавшая край от набегов крымских татар. В городе, через который проходили все основные торговые пути с востока на запад, в это время бурно расцвели торговля и ремесла. Поэтому появление на его гербе эмблемы, символизирующей изобилие и торговлю, не случайно.

Символ богатства — рог изобилия — восходит к древнегреческой мифологии. Однажды, зацепившись за дерево, коза Амалфея, вскормившая младенца Зевса, облила рог. Зевс сделал его волшебным, наделив свойством давать владельцу все, что он пожелает.

Кадуцей — жезл — атрибут бога торговли и покровителя путешественников Меркурия (в греческой мифологии — бог Гермес).

Гербы городов Волчанска, Змиева, Изюма, Лебедина и Сум «говорящие», их символика происходит от названия города. К таким гербам составители относят и герб Мирополя — «масляные ветви и поле», полагая, что название происходит от слов «мир» и «поле». Оливковая, или масляная, ветвь в геральдике — символ мира.

Раньше других городских гербов Харьковской губернии был составлен герб Чугуева. Впервые его изображение появилось на знамени Чугуевского конного казачьего полка 14 марта 1752 года. Утвердили герб в 1781 году. Возможно, сабли в верхней его части указывают на то, что город в древности был крепостью. В старину в окрестностях Чугуева разводили виноград, отсюда — виноградная кисть в нижней части щита.

Это один из классических головоломных пасьянсов, решение которых зависит не от случая, а от умения логически мыслить, анализировать и проигрывать ситуацию в уме по крайней мере на несколько ходов вперед.

Для головоломки требуется колода пасьянсных карт в 52 листа. Из нее изымают 4 туза и укладывают их в произвольном порядке один под другим. Остальные 48 карт тщательно тасуют и выкладывают картинкой вверх, образуя матрицу 4×12 , — 4 ряда по 12 карт в каждом. За колонкой тузов оставляют свободные места — 4 окна. Цель пасьянса: навести порядок в матрице 4×14 , перекладывая карты в образующиеся окна согласно правилам перекладки. Упорядоченная матрица показана на рисунке внизу: окна из второго ряда переместились в четырнадцатый, а все карты подобраны в масть в восходящем порядке.

Правила перекладки. На свободное место можно переложить карту в масть: а) на очко больше лежащей перед окном (слева) или б) на очко меньше, лежащей за окном (справа).

Так, в нашем примере в окно в первом ряду сверху (справа от ПА) можно положить П2, а в образовавшееся окно в 12-м ряду только Т8 (справа от Т7). Если в первое окно (слева от ПД) переложить ПВ из 7-го ряда, то на освободившееся место можно передвинуть либо Б9, либо Б10, и т. д.

Как правило, за один раз (в один тур) пасьянс не выходит: за королями образуются глухие окна. Тогда разрешается провести еще один тур, для чего все карты, которые к этому моменту еще не упорядочены, надо перетасовать и разложить на оставшиеся места по рядам, дополнив число карт в каждом до 13 и оставшаяся окно после последней из уже подобранных в масть в каждом ряду, и продолжить перекладку.

Задача 1. Пример раскладки, приведенный на рисунке, одновременно пред-

Г А Л Е Р Е Я

ставляет собой задачу. Требуется упорядочить матрицу в один тур согласно вышеизложенным правилам перекладки, если в окна второй колонки (первоначальные) можно положить только двойки соответствующей масти. Известно решение в 57 ходов. Это на 9 ходов больше, чем требуется для простого заполнения пустой матрицы из 48 ячеек, но в данной раскладке 5 карт находятся на своих местах, значит, для решения пасьянса потребовалось 14 «лишних» ходов. Кто решит головоломку в 57 ходов и кто сократит их число?

Задача 2. Можно ли решить пасьянс более коротким путем, если первым ходом в окна второй колонки будет разрешено временно перекладывать не только двойки, то есть по правилу а, но и соответственно ПВ,

П5, Ч2, ЧВ, то есть по правилу б: на очко меньше карты, лежащей справа от окна?

Задача 3. Можно ли решить пасьянс, если пользоваться только правилом а, то есть перекладывать лишь карты, следующие по старшинству за картой, лежащей справа от окна?

Задача 4. Правила пасьянса настолько четкие и несложные, что поддаются программированию для персонального компьютера.

Игральные карты для этого не потребуются: используются четыре группы чисел — зеленые, красные, желтые, черные — от 1 до 13 в каждой, и четыре «дырки». От расположения дырок в матрице 4×14 зависит, что именно следует поместить в них очередным ходом. Кто попытается составить программу?

И. Константинов

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	ПА	П2	ПЗ	П4	П5	П6	П7	П8	П9	П10	ПВ	ПД	ПК	□
2	ТА	Т2	ТЗ	Т4	Т5	Т6	Т7	Т8	Т9	Т10	ТВ	ТД	ТК	□
3	ЧА	Ч2	ЧЗ	Ч4	Ч5	Ч6	Ч7	Ч8	Ч9	Ч10	ЧВ	ЧД	ЧК	□
4	БА	Б2	БЗ	Б4	Б5	Б6	Б7	Б8	Б9	Б10	БВ	БД	БК	□

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	ПА	□	ПД	ЧК	Т9	БД	П7	ТВ	Ч8	Ч6	ЧВ	П10	Ч4	Б4
2	ТА	□	П6	Б7	Ч7	ТК	Б8	Ч5	Б6	Т10	Б2	П8	БВ	БЗ
3	ЧА	□	ЧЗ	Т5	П4	Ч10	ТЗ	Т2	Ч9	Т6	Т7	П2	Ч2	Б5
4	БА	□	ЧД	Т8	ПК	Б9	ПВ	Б10	ТД	П9	ПЗ	Т4	БК	П5

Ответ на задачу № 1

Задача 1. Б2, Т2, П2, Ч2, Т4, ТВ, П8, ТД, БВ, ТК, Т8, БД, П6, ПД, ПЗ, БВ, Ч8, П9, Б10, ТЗ, ПД, ПК, Б8, Б7, Ч6, П10, ЧД, Б6, Ч6, Т4, Ч8, Ч7, Т5, Ч4, ЧК, П4, Т6, Т7, Ч5, Ч10, ЧВ, ТВ, ЧД, ПВ, ПД, ЧК, ПК, Ч6, Т9, П5, Б9, Б8, Б7, Б6, Б5, Б4, БЗ (57 ходов).



Вожак стада.

МЕГРЕЛЬСКИЕ КОЗЫ

И. КОНСТАНТИНОВ.

Коза была одним из первых одомашненных животных. Ее приручили за много веков до нашей эры. Предками ее были существующие и поныне мархур и безоаровый козел, а также уже вымершая дикая коза — приска.

С тех пор появилось много разных пород: мясные, шерстные, пуховые, молочные, некоторые сочетают два-три хозяйственных признака.

У нас козы есть повсюду. Но только среди долин и холмов западной Грузии можно увидеть коз мегрельской породы. Это аборигенные животные, давно выведенные в этих местах и, как полагают специалисты, до наших дней сохранявшие чистоту породы.

В западной Грузии почти не занимались ни пуховым,

ни шерстным козоводством. Условия здесь неподходящие: в местах выпасов животных много колючих и густых кустарников, на которых козы оставляют часть пуха и шерсти. К тому же у мегрельских коз шерсть грубая, короткая, густая и большой ценности не представляет. Из нее не свяжешь ни красивых платков, ни теплых носков. Но мегрельских коз держат крестьяне, занимающиеся ими в специализированных хозяйствах, на колхозных фермах, потому что молоко у них густое, жирное, целебное.

Накианский козоводческий племенной совхоз считается в Грузии ведущим хозяйством отрасли. Его директор Жоржи Фарнаевич Папава предложил посмотреть животных на пастбище.

Проскочив густой, невысокий лес, машина остановилась у бревенчатого загона, поднявшегося по склону в гору. Поджарые, с саблевыми рогами козы ходили по загону, лежали на траве, щипали ветки кустарника.

— Такие рога — признак мегрельской породы, — заметил Папава.

Пастухи прошли в загон и, подоив коз, одни занялись обработкой молока, другие погнали стадо в горы.

— Из козьего молока здесь готовят сыр типа сулугуни, — рассказывает директор хозяйства. — Технология очень старая и несложная: молоко сливают в бочку, добавляют в него закваску, минут за сорок оно сквашивается. Более получаса его подогревают, тщательно перемешивая деревянной палкой. Затем черпаком в специальную посуду выбирают творожную гущу. Через день она сгущается в плотную массу. Ее режут на части, бросают в горячую воду и тщательно перемешивают минут десять. Потом вынимают, придают форму большой таблетки, солят и складывают в специальную бочку. В ней сыр зреет и хранится. Четыре дня — и сыр готов. Из ста литров молока выходит 10 килограммов сыра.

Лактация у животных длится примерно полгода. Козу доят два раза в день и за лактацию получают около 300 литров молока жирностью до пяти процентов. Начинают доить через семь—десять дней после окота. И почти все время, пока их доят, коз не разлучают с козлятами: два раза в день они подкармливают своих малышей.

— А где содержатся козлята?

— Здесь. У нас для них организован «детский сад», — и Папава показал на длинный деревянный сарай рядом с загонем. Там беленькие козлята с удовольствием поедали свежие зеленые ветки. — Сейчас их выпускают на пастбище, — добавил директор.

Даже на крутом склоне козы находят место для отдыха.

Саблевидные рога — признак мегрельской породы.

— А когда отнимают козлят от матерей?

— Обычно в конце июня. К этому времени в горах появляется много хорошего корма, и козлятам его хватает, их уже не надо подкармливать молоком.

Кстати, коз в хозяйстве начинают доить только после второго окота. После первого у них молока мало, все оно идет первенцу.

Из козьего молока можно готовить творог, масло, брынзу, мацони, айран. Многие любят пить его цельным и считают, что оно вкуснее и полезнее коровьего.

Мегрельские козы неприхотливы, круглый год они на подножном корму. Летом пасутся в горах. Поднимаются по любым кручам, где даже овцы пройти не могут. Пасты коз сложнее, чем овец. Козы более подвижные, ловкие, поэтому в отарах Накианского совхоза, как правило, не более трехсот животных. Во главе стада идет козел, он ведет их на дойку, на пастбище, на водопой.

К зиме стадо перегоняют в долину, к кошарам. Там в конце зимы у коз появляется потомство. Как правило, у каждой матери по одному белоснежному малышу. Козлят метят — в ухо вставляют яркую пластмассовую шайбу с номером. А в племенной книге записывают все подробности о новорожденном — вес, размеры, родителей...

Мегрельские козы Накианского совхоза относятся к горному внутрипородному виду. В долинных районах западной Грузии разводят животных равнинной разновидности этой же породы. Они примерно на десять килограммов легче своих родственников с гор, а молока дают больше. Известны козы-рекордистки — до семисот пятидесяти литров за лактацию надаивают от них. На крестьянских подворьях больше держат именно равнинных коз.

Племенных животных осматривают более строго.



ШКОЛА НАЧИНАЮЩЕГО ПРОГРАММИСТА

ЗАНЯТИЕ ДВЕНАДЦАТОЕ, на котором заканчивается описание программных средств, при искусном владении которыми можно составлять достаточно эффективные и разнообразные программы на Бейсике.

Ведет занятие кандидат технических наук И. Д. ДАНИЛОВ.

Если вы попросите своих знакомых перечислить наиболее употребительные математические функции, то они, полагаясь на свое образование и опыт, скорее всего составят тот список, который вы видите в правой колонке помещенной здесь таблицы.

ВСТРОЕННЫЕ ФУНКЦИИ	ИХ АНАЛОГИ В ТРАДИЦИОННОЙ СИМВОЛИКЕ
SQR(X)	\sqrt{x}
EXP(X)	e^x
LOG(X)	$\ln x$
LOG 10(X)	$\log x$
ABS(X)	$ x $
SIN(X)	$\sin x$
COS(X)	$\cos x$
ATN(X)	$\arctg x$
INT(X)	$[x]$
SIGN(X)	$\text{sign} x$
PI(X)	
RND(X)	

Последних представителей этого списка, пожалуй, упомянет не каждый. Поэтому мы скажем про них несколько пояснительных слов. Квадратными скобками обозначается целая часть заключенного в них числа (то есть наибольшее целое число, не превосходящее данного), а $\text{sign } x$ — это функция, которая равна единице при положительных x , минус единице — при отрицательных и нулю — при $x=0$.

Перечисленные в нашем списке функции составляют тот «джентльменский набор», которым наделена практически каждая ЭВМ, «обученная» языку высокого уровня. Эти функции называются встроенными, поскольку алгоритмы их вычисления записаны, «встроены» в программу-транслятор.

В левой колонке таблицы даны обозначения этих функций, принятые в Бейсике.

В каждую из этих функций вместо X можно подставлять любое арифметическое выражение. Естественно, что для функции SQR(X) его значения должны быть неотрицательными, а для логарифмических функций к тому же и не равными нулю. Аргументы тригонометрических функций (синуса и косинуса) задаются в радианах, а значение арктангенса получается в диапазоне от $-\pi/2$ до $\pi/2$.

Левая колонка таблицы длиннее правой: две функции, приведенные здесь последними, не имеют аналогов в привычной математической символике. Первая из них, PI(X), определяется просто — как произведение ее аргумента на число π . О второй следует поговорить подробнее.

Известно немало вычислительных алгоритмов, для выполнения которых требуется, чтобы компьютер выдавал одно за другим числа, выбранные наугад, случайным обра-

зом из какого-либо определенного промежутка. Нетрудно сообразить, что для этой цели достаточно иметь датчик случайных чисел ξ_i , лежащих в интервале от нуля до единицы. Числа x_i из произвольного интервала (A, B) тогда несложно получить благодаря пересчету $x_i = A + (B - A) \xi_i$.

Надо сказать, что используемые в современных компьютерах датчики обладают недостатком, несовместимым с понятием случайности: последовательность выдаваемых ими чисел периодична. И хотя повторяющийся фрагмент этой последовательности может быть весьма длинным (миллионы, миллиарды чисел), случайной ее уже не назовешь. Потому и принято название: датчик (или генератор) псевдослучайных чисел.

Для обращения к нему в Бейсике существует функция RND. И если в какой-то строке программы есть запись $A = \text{RND}(X)$, то при выполнении этой строки переменная A примет случайное значение из интервала (0, 1).

Какой же смысл имеет тогда аргумент функции RND(X)? Это формальный параметр. При отрицательном или нулевом X генератор при каждом выполнении программы выдает один и тот же ряд псевдослучайных чисел. При положительном — начинает его с произвольного места, определяемого, как правило, моментом запуска программы.

В некоторых версиях Бейсика генератор псевдослучайных чисел представляет собой функцию без параметра и записывается просто как RND. При каждом использовании программой ряд случайных чисел начинается с произвольного места. Чтобы повторить его сначала, надо употребить оператор RANDOMIZE. Отметим, что возможность воспроизвести одну и ту же последовательность псевдослучайных чисел очень полезна при отладке программ.

До сих пор мы говорили о функциях, и аргументы и значения которых — числа. Поговорим о тех, чьи аргументы — строковые переменные, то есть последовательности символов, в частности — слова. Напомним, что такие переменные в программах на Бейсике отмечаются «солнышком».

В разных диалектах Бейсика эти функции различаются обозначениями и действиями, да и наборы их различны. Мы назовем здесь лишь те, без которых при обработке строк не обходится, пожалуй, ни один диалект.

Функция LEN(A%) подсчитывает число символов в строке, указанной в скобках

```
40 C$="НАУКА И ЖИЗНЬ"
50 A=LEN(C$)
60 PRINT A
```

Функция `SEGX (AX, M, N)` выделяет подстроку в строке, указанной в скобках в качестве первого аргумента. Следующие аргументы — номера символов строки, которыми начинается и кончается выделяемая подстрока. Коснувшись однажды этой функции, мы приведем пример:

Предположим, вы решили создать каталог своей домашней библиотеки. Запись о

Читатель, освоившийся с символикой Бейсика, распознает в первой функции таггенс суммы аргументов x и y , а две следующие отождествит с приводимыми ниже формулами. Внимательный читатель отметит также, что возведение в степень обозначено здесь не тем символом, что на прежних занятиях.

$$\frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{z^2}{2}}$$

[illegible]

При использовании функции на место формальных параметров вставят параметры фактические. Именно их конкретные значения берутся при вычислении значения функции. Соответствие между фактическими и формальными параметрами определяется исключительно их взаимным расположением.

Рассмотрим такой пример. Описана функция:

```
70 DEF FNF(A,B)=A/B
```

Используется эта функция в таком контексте:

```
150 A=20
160 B=100
170 T=FNF(B,A)
180 PRINT T
```

Величина Т после выполнения этого фрагмента станет равной 5. Иначе говоря, замещение формальных параметров фактическими происходит совсем не по именам. Никакого значения имени при этом не имеют. Важно лишь, в каком порядке перечислены фактические параметры.

Еще одно замечание. Оператор DEF, как и оператор описания массива DIM, относится к числу невыполняемых. Поэтому появиться он может в любом месте программы. Нужно только следить за тем, чтобы он предшествовал первому обращению к функции.

Читатель может поинтересоваться: что делать, если нужную для расчета функцию не удастся выразить с помощью одних лишь арифметических операций и встроенных функций? Что если при ее вычислении не обойтись одним-единственным оператором присваивания, а требуется написать пусть короткую, но все-таки программу, несколько операторов?

Например, нужно вычислить число сочетаний из n элементов по m . Эта проблема возникает в целом ряде прикладных задач. Формула для расчета имеет вид:

$$C_n^m = \frac{n!}{m!(n-m)!}$$

Здесь символом $n!$ обозначен факториал числа n , произведение всех целых чисел от 1 до n . Дополнительно предполагается, что $0! = 1$.

Ясно, что в программе для вычисления числа сочетаний из n по m нужно будет несколько раз проводить вычисления по одному и тому же алгоритму, подсчитывая сначала факториал числа n , потом m , потом $(n-m)$.

В подобном случае лучше всего составить подпрограмму.

Подпрограмма — это часть программы, оформленная в виде, допускающем многократное обращение к ней из различных точек программы.

Согласно нормам Бейсика, подпрограмма может начинаться с любого оператора, а заканчиваться должна обязательно оператором возврата RETURN. Для обращения к ней в соответствующем месте программы нужно записать оператор перехода на подпрограмму. Он состоит из служебного слова GOSUB и стоящего далее через пробел номера начальной строки подпрограммы N. Как только процессор встречает оператор

GOSUB N, он совершает переход на указанную N-ую строку, выполняет подпрограмму и, дойдя до оператора RETURN, передает управление на оператор, записанный в следующей за GOSUB строке.

Описанным путем мы и пойдем, составляя программу для подсчета числа сочетаний из n элементов по m . Вычисление факториала оформим в виде подпрограммы. Запишем ее в каком-нибудь дальнем участке программной памяти, например, начиная со строки 1000. Так принято поступать при записи подпрограмм. Редко ведь бывает известно заранее, сколько места займет основная программа и сколько она оставит свободным для размещения подпрограмм.

```
100 K=N
110 GOSUB 1000
120 F1=F
130 K=M
140 GOSUB 1000
150 F2=F
160 K=M-N
170 GOSUB 1000
180 C=F1/F2/F
```

```
*
1000 F=1
1010 IF K=0 THEN RETURN
1020 FOR I=1 TO K
1030 F=F*I
1040 NEXT I
1050 RETURN
```

Подпрограмма может насчитывать несколько операторов RETURN, как в нашем случае. Выполнение ее заканчивается, как только встречается первый из них. В приведенном примере, если $K=0$, то никаких действий не выполняется, подпрограмма лишь передает в основную программу значение 0!, равное единице. В противном случае, когда $K \neq 0$, обрабатывается цикл умножения.

Кроме оператора перехода на подпрограмму, есть в Бейсике оператор выбора подпрограмм. Записывается он в такой форме:

```
70 ON K GOSUB 300,500,600
```

При $K=1$ этот оператор передаст управление подпрограмме, начинающейся со строки 300, при $K=2$ — со строки 500, при $K=3$ — со строки 600.

Итак, мы рассмотрели, как реализуются на Бейсике все основные типы программных конструкций. Язык приобрел очертания законченного здания, в котором можно жить, пользуясь определенными удобствами и соблюдая, естественно, определенные правила общежития.

Неясной осталась одна весьма важная деталь. Как войти в здание и как покинуть его? Где расположены в нем входы и выходы? Или, отбрасывая аналогии, как вводить информацию в программу и как выводить результаты ее работы?

Ввод и вывод информации. Для того чтобы вводить данные с терминала во время работы программы, используется оператор ввода INPUT. Например:

```
30 INPUT A,B,C
```

Когда процессор встречает в программе такой оператор, ее выполнение приостанавливается, а на дисплее появляется знак вопроса (или в других версиях — двоеточие).

После этого следует набрать на клавиатуре нужные значения вводимых величин, отделяя их друг от друга запятыми. Закончив набор, надо нажать клавишу «Возврат каретки». Это сигнал: «Ввод закончен!».

Три числа, которые вы введете по приглашению оператора, приведенного абзацем выше, станут текущими значениями переменных A, B, C. Кстати, если вы наберете меньше значений, чем просит оператор (в нашем примере — одно или два), то на дисплее вновь возникнет знак вопроса. Процессор просит вас продолжить ввод. Так будет до тех пор, пока количество введенных чисел не станет равным количеству переменных, перечисленных в операторе ввода после слова INPUT.

В некоторых версиях Бейсика позволяет использовать в операторе ввода поясняющий текст. Это сделано не только для удобства забывчивых пользователей. Текст, появляющийся на дисплее перед вводом необходимой для дальнейшей работы информации, запрашивающий у пользователя эту информацию, — один из элементов культуры программирования. Благодаря такой особенности программа не нуждается в дополнительной инструкции, как программа для микрокалькулятора. Она сама подсказывает, как с ней работать.

```
100 INPUT "ВВЕДИТЕ ДЛИНУ, ШИРИНУ,ВЫСОТУ":A,B,C
```

Если вы не хотите вводить новые значения всех переменных, перечисленных в операторе ввода, то достаточно вместо ненужного значения просто набрать запятую. Так, если в нашем примере вы наберете 6, 7 — переменная A примет значение 6, переменная C — значение 7, величина переменной B не изменится.

Значения строковых переменных вводятся так же. При этом их можно заключать, а можно не заключать в кавычки. Разница в том, что ограждающие кавычки, если они есть, могут отстоять от крайних символов строки, и образующиеся при этом пробелы будут включены в значение вводимой строки. Так, кстати, можно вводить и пустую строку, то есть ряд пробелов. Если же строка вводится без кавычек, то такие возможности отпадают.

Ну, а как быть, если хочется ввести вместе с текстом и ограждающие кавычки? В этом случае надо слегка видоизменить начальное слово оператора ввода: LINPUT. Тогда в качестве значения вводимой переменной компьютером будут восприняты все символы, набираемые на клавиатуре, — и кавычки, и пробелы, и запятые...

Данные, необходимые для выполнения программы, можно записать в ее тексте с помощью оператора DATA, чтобы потом считать, не прерывая ее работы, с помощью оператора READ. Как это делается, поможет понять пример:

```
10 READ A,B,C
20 READ D,E,F
30 DATA 1,2,3,4,5,6
40 RESTORE
50 READ G,H,I,J,K,L,M,N,P
60 DATA 7,8,9
```

Оператор DATA относится к числу невыполняемых. Он может стоять в любом месте

программы. Обращение к нему происходит лишь при выполнении оператора READ. Тот отыскивает в программе оператор DATA (если их несколько, что допустимо, то отыскивается первый из них) и считывает перечисленные далее значения переменных. При этом первой переменной из стоящих вслед за словом READ присваивается первое значение из стоящих вслед за словом DATA, второй переменной — второе значение и так далее. В нашем примере после выполнения строки 10 переменные A, B, C примут значения 1, 2, 3 соответственно. При этом специальный «указатель данных», настроенный сначала на первое значение в первом блоке DATA, переместится к очередному неиспользованному значению. Поэтому выполнению строки 20 в нашем примере приведет к считыванию следующих значений, перечисленных в строке 30. В итоге получается D = 4, E = 5, F = 6.

Программист по своему усмотрению может менять положения указателя, очищать его, устанавливая к началу первого блока. Это делается с помощью оператора восстановления RESTORE. Поэтому в нашем примере при выполнении строки 50 переменным G, H, I будут приданы значения 1, 2, 3.

Если оператор READ присвоил значение еще не всем своим переменным, а блок DATA, откуда эти значения считываются, исчерпан уже полностью, то в программе отыскивается и читается следующий блок данных. Так переменные J, K, L в нашем примере приобретают значения 4, 5, 6, а переменные M, N, P — значения 7, 8, 9.

Хотя операторы DATA могут стоять в любом месте программы, желательно все же ставить их все вместе в самом ее конце. Так удобнее отлаживать программу и следить за правильностью считывания значений, перечисленных после слова DATA.

Но вот исходные данные введены, программа запущена. Как вывести на дисплей результаты, полученные по ходу ее работы? Ниже — несколько примеров, иллюстрирующих действие оператора вывода PRINT.

```
20 PRINT A
30 PRINT B*2
40 PRINT "ПРИМЕР ВЫВОДА"
50 PRINT 2*2
```

В первом случае вслед за словом PRINT указана простая переменная. Если ее значение лежит в пределах от 0.01 до 999999 (на разных ЭВМ эти пределы могут различаться), то оно будет выведено в виде обычного десятичного числа. В остальных случаях Бейсик использует экспоненциальное представление. Выводимое число, как правило, содержит не более шести знаков. Лишние цифры отбрасываются.

Продолжим разбор наших примеров. Оператор в строке 30 выведет на дисплей значение строковой переменной. Ограничительные кавычки при этом опускаются. Также без кавычек будет выведен текст из оператора в строке 40. Наконец, в четвертом случае на дисплей будет выведено значение выражения, указанного вслед за словом PRINT. В нашем последнем примере это, как легко проверить, 4.

Результаты могут выводиться на дисплей

и группами. Предположим, в нашей программе есть фрагмент:

```
10 A=10.5
20 B=1.612
30 C=362.14
40 PRINT A,B,C
50 PRINT A;B;C
```

Операторы, записанные в двух последних строчках, выводят на дисплей одни и те же числа. Но выведены они будут по-разному. Причина различий — разные разделители. В строке 40 это запятая. Она предписывает помещать вводимые значения в специальные зоны, на которые поделена строка дисплея или печатающего устройства. Всего таких зон пять, длина каждой из них — 14 позиций. Запятая — это сигнал начать размещение очередного значения в следующей зоне. Если запятых несколько, то пропускается несколько зон.

Зонный вывод отменяется, если элементы вывода, перечисляемые после слова PRINT, разделяются точкой с запятой. В этом случае между выводимыми значениями вставляется лишь по одному пробелу, да и то, если эти значения числовые. После строковых значений пробел не выводится, и следующая величина начинается с первой свободной позиции. Например, результатом работы оператора

```
70 PRINT "A=";
```

будет текст: A = 10.5

Разделители можно ставить не только между элементами вывода, но и после последнего из них. В таком случае разделитель оказывает влияние на расположение первого элемента следующего оператора вывода. Если список кончается запятой, то следующий оператор начнет вывод в первую свободную зону, при точке с запятой — очередные данные будут располагаться в первой свободной позиции строки. И только если после последнего элемента не написано никакого разделителя, очередной вы-

вод начнется с новой строки. Разберите в качестве примера такую последовательность операторов и выводимый ими текст:

```
10 PRINT "A=";
20 PRINT A,
30 PRINT B
40 PRINT C
```

```
A=10.5      1.612
362.14
```

Варьирование разделителей дает довольно больше возможности для компоновки выводимых строк. Еще более расширяет эти возможности использование специальной функции TAB (N). Здесь N — целое положительное число. Оно должно быть меньше максимального количества позиций в строке. Появление функции TAB (N) предписывает процессору начать вывод очередного значения с N-ой позиции строки. Правда, двигаться можно только вправо. Поэтому, если позиция, определяемая функцией TAB, меньше текущей позиции в строке, то функция эта игнорируется.

Вот, к примеру, оператор:

```
40 PRINT A,TAB(7);B;TAB(21);C
```

Прежние значения переменных A, B, C он выведет так:

```
10.5      1.612 362.14
```

В этом операторе вслед за символом A стоит запятая. Поэтому после вывода величины A = 10.5 вывод следующей величины B = 1.612 может начаться лишь с 14-й или еще более далекой позиции. Но в первой из функций TAB в скобках указано меньшее число — семь. Оттого первая функция TAB игнорируется и величина B помещается во второй зоне, начиная с 14-й позиции. После ее вывода 21-я позиция, указанная в скобках во второй функции TAB, остается еще справа, так что эта функция выполняется, сдвигая выводимое число C = 362.14 в 21-ю позицию.

Делу время — потехе час. После урока компьютерной премудрости хорошо развлечься компьютерной игрой. По этой причине решено перенести игровые программы из четных номеров нашего журнала, из раздела «Человек и компьютер» в нечетные и помещать по одной такой программе в заключение очередного занятия «Школы начинающего программиста».

Программы написаны для простейшего компьютера — программируемого микрокалькулятора. Пусть наши игры приведут в «Школу» тех, кто пока владеет лишь этой машиной. Быть может, придя сюда, они понемногу начнут осваивать более серьезную вычислительную технику. Итак, игра Г. Белавина [г. Рига] «Кто первый?»

Суть этой игры — соревнование на быстроту реакции. Играют двое. Каждый выбирает себе одну клавишу из двух: О или Сх. Требуется как можно быстрее нажать свою клавишу, лишь только на индикаторе высветится число 9.9999999—01. За преждевременное нажатие засчитывается поражение. В этом случае игра начинается сначала — В/О, С/П.

Итак, программа набрана, клавиши распределены. Нажимаем В/О, С/П. Через случайный промежуток времени (он может длиться от 10 до 70 секунд) на индикаторе появляются девятки. Теперь — кто быстрее! После того, как нажата клавиша О или Сх, продолжаем игру, нажав на клавишу С/П.

Если переключатель Р—Г находится в положении Р, то число на индикаторе указывает, насколько больше побед одержал игрок, нажимавший клавишу О. Чтобы начать следующий раунд, необходимо еще раз нажать С/П. При положении Г игра идет непрерывно, счет — в РА.

ПРОГРАММА: 00.Сх 01.ПА 02.1 03.1 04.↑ 05.ПС 06.F1/x 07.ПД 08.× 09.ПВ 10.ИПД 11.ИПС 12.× 13. Fπ 14.+ 15.ПД 16.КИПД 17.≠ 18.ИПД 19.— 20.ПД 21.ИПС 22.× 23.Fx² 24.1 25.+ 26.ПО 27.Сх 28.ИПВ 29.FL0 30.29. 31.С/П 32.+ 33.1 34.— 35.Fx ≥ 0 36.38 37.1 38.ИПА 39.+ 40.ПА 41.2 42.F cos 43.Fx < 0 44.10 45.≠ 46.С/П 47.БП 48.10.

ИТОГИ КОНКУРСА ГО

В 1986 году журнал «Наука и жизнь» опубликовал серию статей по игре го и провел конкурс решения задач в пяти турах.

Жюри подвело итоги конкурса. Первое место присуждается команде Киевского Дворца пионеров и школьников им. Островского (руководитель Ю. Плющ), второе место заняла семья Черкасовых (г. Кемерово), на третьем месте А. Вдовин (г. Кривой Рог), на четвертом — А. Яценко (г. Киев), на пятом — М. Фоминых (г. Москва). Далее результаты распределились следующим образом: 6—7. В. Щелконогов (г. Барнаул), А. Мачульский (Каунасский р-н, пос. ЛСХА). 8—10. А. Кушкимбаев (г. Москва), В. Павличук (г. Бровары), Н. Богданова (г. Ленинград). 11—16. В. Тищенко (г. Киев), А. Лизунов (г. Москва), М. Вол (г. Ростов-на-Дону), А. Новиков (г. Новосибирск), Д. Шляпников (г. Новосибирск), В. Анцумайте (г. Шальчининкай).

ХРОНИКА

Игра го приобретает все больше поклонников в нашей стране. За последнее время число играющих достигло примерно 12—15 тысяч, а количество городов, в которых имеются секции, перевалило за 100.

В марте 1986 года в СССР приезжала японская спортивная делегация игроков го, в составе которой было 7 сильных любителей и один профессионал 9-го дана, который давал сеансы одновременной

17—19. К. Алексеева (г. Истра), В. Фест (г. Ростов-на-Дону), Л. Щербак (г. Донецк). 20. В. Дмитриев (г. Дзержинск). 21—22. А. Кибкало (г. Арзамас), С. Павленко (Николаевская обл.). 23—27. Е. Кульков (г. Владимир), Ю. Атанов (г. Зеленоград), А. Лашенков (г. Кемерово), С. Шутковский (г. Николаев), А. Морозихин (г. Новокузнецк), 28—30. О. Окунов (г. Волгоград), И. Стуков (г. Тернополь), А. Петров (г. Харьков).

Первые два призера конкурса награждаются игровыми комплектами го. Участники, занявшие 3-е и 4-е места, награждаются сборниками избранных партий VI и VII чемпионатов мира по го. Все остальные призеры получают учебное пособие по го или подписку на журнал «Наука и жизнь».

В Молдавской ССР создана секция го, аналогичная российской. Руководителем этой секции Л. Луганову направляется игровой комплект го и учебник.

игры и участвовал в показательных встречах.

В Москве и Ленинграде в рамках международной товарищеской встречи состоялось четыре матча между командами РСФСР и Японии, закончившиеся общей победой сборной РСФСР со счетом 3:1. Победа советским игрокам досталась в нелегкой борьбе. Команда гостей выступала в сильном составе, среди них был один из сильнейших японских любителей — игрок 7-го дана Маки Симода.

В мае 1986 года в Токио проходил 8-й чемпионат мира по го, в котором впервые участвовали представитель советской команды чемпион РСФСР 1985 года И. Детков. На чемпионат приехали игроки из 34 стран, по одному из каждой страны. Победу завоевал Ка Ю Чан из Гонконга. Наш участник занял 15-е место — для первого раза это неплохо, хотя, по мнению японских специалистов, он мог занять и более высокое место.

В июле — августе 1986 года в Будапеште проходил 30-й чемпионат Европы по го. В нем приняли участие рекордное число игроков — 365 из 23 стран. От советской команды играли 4 человека — А. Лазарев, Г. Нилов, В. Ерохин (все Ленинград) и А. Попов (г. Москва).

Первое место, как и ожидалось, занял чемпион Европы прошлого года Р. Шлемпер (Голландия). Лучший наш участник занял 6-е призовое место (на чемпионате Европы было 6 призовых мест).

Это первые шаги советских мастеров на международной арене. Еще десять лет назад вряд ли кто мог предположить, что наши игроки будут на равных сражаться с сильнейшими любителями мира и Европы. Будем надеяться, что победы придут, и они не за горами.

Всероссийская секция го сообщает, что желающие получить консультацию по организации секций или принять участие в заочных соревнованиях, могут обращаться по адресу: 121002, Москва, улица Веснина, 9/6, Всероссийский шахматный клуб, секция го.

БУРИ НА НЕВСКИХ БЕРЕГАХ

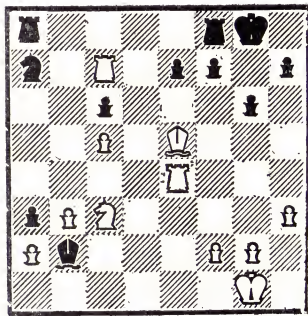
Международный гроссмейстер Марк ТАЙМАНОВ.

После шестнадцатой партии матча-реванша на первенство мира по шахматам между Г. Каспаровым и А. Карповым счет стал 9 1/2 : 6 1/2 в пользу Гарри Каспарова.

...И тут произошло непредсказуемое. Экс-чемпион мира Анатолий Карпов нашел в себе мужество, неизрасходованный творческий потенциал, волю, силы, чтобы не только удержаться в критической ситуации, но неожиданно и стремительно перейти в контрнаступление. Он выиграл подряд три партии и сравнял счет!

Это было сенсацией. Как писала бельгийская газета «Суар», «с таким спортивным характером можно бросить вызов самой фортуне!» «Мне помогло собраться чувство обиды на неудачное стечение обстоятельств, — объяснил потом Карпов. — Раззадорила незакономерность результатов». А Каспаров искренне признался: «Я посчитал, что дальнейшее продолжение матча уже приобрело бессмысленный характер... Вышел опустошенный и сразу был наказан».

Уже 17-ю партию Карпов играл так, словно и не было за плечами горьких разочарований: от начала до конца уверенно, целеустремленно, мощно.



Окончание. Начало см. «Наука и жизнь» № 2, 1987 г.

На доске материальное равенство, но превосходство позиции белых не вызывает сомнений, и свои козыри Карпов использует с предельной убедительностью.

25. Кс3—а4! ...

Великолепный маневр, вносящий в оценку положения полную ясность. В случае прямолинейного 25. Л : е7 черные после 25... Лfе8 могли еще надеяться на спасение.

25. ... Ка7—b5

Не помогало, разумеется, и 25... С : е5, так как после 26. Л : е5 грозило, кроме всего, и 27. Кb6.

26. Лс7 : с6 Лf8—d8

27. Лс6—b6 Лd8—d5

28. Се5—g3 ...

Точность до конца. Невежливо, но еще можно было и проиграть, попав в хитрую ловушку: на «естественный ход» 28. К : b2 последовало бы громоподобное 28... Л : е5! Теперь же победа белых совсем близка.

28. ... Кb5—c3

29. Ка4 : с3 Сb2 : c3

30. с5—с6 Сс3—d4

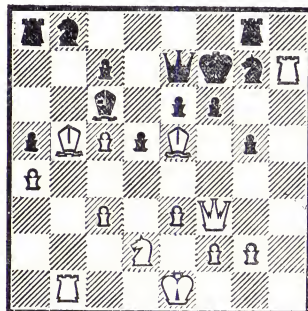
31. Лb6—b7.

Каспаров сдался.

Разумеется, положение чемпиона мира в единоборстве по-прежнему оставалось прочным, но он мог почувствовать некий холодок беспокойства, поскольку стало ясно, что Карпов складывать оружие не собирается.

И следующая 18-я партия лишь подлила масла в огонь. Она стала драматической кульминацией матча-реванша. Оба партнера играли ее словно на пределе сил и эмоций, поражая темпераментом, выдумкой, волей к победе.

События складывались к выгоде Каспарова, но исход сражения определился по своему равно Канссы...



Это положение возникло после 25-го хода. На доске все свидетельствует об исключительной остроте предыдущей фазы сражения. Короли обеих сторон лишены права на рокировку, рисунок пешечных цепей необычен, фронт операции охватывает широкое пространство. Словом, игра насыщена иррациональным динамизмом. Но бросается в глаза более активное расположение белых фигур. Им, бесспорно, принадлежит инициатива, и потому Каспаров, несмотря на подступающий цейтнот и сложность в выборе планов, после ходов 26. Фh5+ Крf8 27. Фf3 Крf7 мужественно отказывается от практически заманчивой возможности решить все проблемы разом, форсируя ничью, и в еще большей степени обостряет игру. Последовало:

28. Лh7—h6 Кg7—e8

29. e3—e4! g5—g4

30. Фf3—f4 Сс6 : b5

31. Лb1 : b5 Кb8—d7

32. Се5 : c7 Кd7 : c5

33. Фf4—e3! Кс5 : e4

34. Кd2 : e4 d5 : e4

35. Сс7 : a5 f6—f5

36. Са5—b4 Фе7—d7

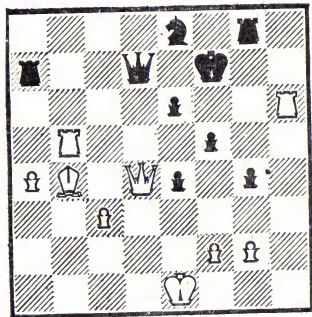
37. Фе3—d4 ...

И после форсированной тактической перепалки стало очевидным преимущество белых. Их фигуры доминируют по всей доске. У черных даже нет возможности отразить инициативу разменом

ферзей, поскольку на 37... Ф: d4 сразу решает 38. Лb7+. У Карпова уже единственный ответ.

37. ...

Лa8—a7



Сыграй Каспаров здесь 38. Сс5, желанная победа была бы близка. Но тут-то и начались неожиданности.

38. Лh6—h7+ Кe8—g7
39. a4—a5? ...

Еще не поздно было исправить дела путем 39. Лh6, но в цейтноте Каспаров теряет нить объективности.

39. ... Кpf7—g6

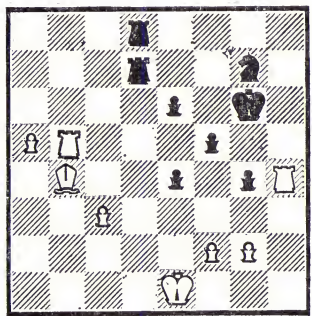
Еще сильнее было бы 39... Ф: b5 40. Ф: a7+ Kpg6

40. Фd4 : d7

Лa7 : d7

41. Лh7—h4

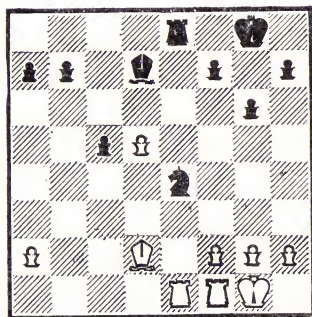
Лg8—d8



Какая невероятная метаморфоза произошла всего за несколько ходов! Уже не черный, а белый король попал в зону обстрела неприятельских сил, не белые, а черные владеют инициативой.

И хотя при доигрывании этого положения еще не раз шансы сторон колебались (усталость и нервы делали свое дело...), Карпову в конце концов удалось склонить судьбу.

И это вдохновило экс-чемпиона мира на творческий подвиг в 19-м поединке, когда он сыграл свою лучшую партию в матче-реванше.



Критический момент сражения. У Карпова лишнее качество, но угрозы 25... К: d2 и 25... Сb5 как будто определяют хорошие перспективы контригры черных. И здесь экс-чемпион мира демонстрирует виртуозную технику и изобретательность.

25. Cd2—f4

Cd7—b5

26. f2—f3!

...

Вот в чем дело! На 26... С: f1 последовало бы 27. Кр: f1 Кf6 28. Л: e8+ К: e8 29. Се5! и белая пешка неустойчива. Но Каспаров изобретает еще один шанс.

26. ...

g6—g5!

27. Cf4 : g5!

...

И вновь Карпов находит достойное возражение. Окажется в случае 27... К: g5 28. Л: e8+ С: e8 после 29. h4! ловится черный конь!

27. ...

Cb5 : f1

28. Kpg1 : f1

Ke4—d6

29. Cg5—e7!

Kd6—c8

30. Ce7 : c5

Le8—d8

31. Le1—e5

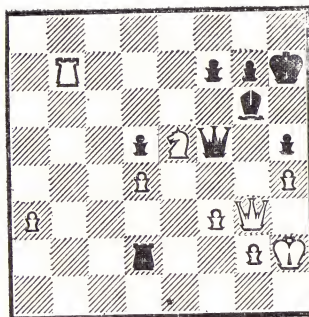
f7—f6

32. Le5—f5.

В результате у белых и материальный и позиционный перевес. Через несколько ходов Каспаров признал себя побежденным.

И возникла острейшая ситуация. После двух ничьих в следующих партиях судьба шахматной короны решалась уже в непредсказуемых перипетиях супер-мини-матча; всего из трех поединков! А силы и нервы соперников были истощены до предела...

Кульминацией этой финальной коллизии стало окончание 22-й встречи.



В этом положении партия была отложена, и Г. Каспаров записал свой секретный 41-й ход. По первому впечатлению у всех экспертов сложилось мнение, что, несмотря на лишнюю пешку, белым победить нелегко. Прикидывались варианты: 41. Лb4 f6 42. К: g6 Ф: g6 с переходом в ладейное окончание, или 41. Кс6, но во всех случаях шансы черных на ничью превышали шансы белых на выигрыш. И вдруг (именно вдруг!) в процессе уже более тщательных анализов, разумеется, не одновременно и не коллективно, но зато, как потом выяснилось, единодушно, специалисты обнаружили удивительную замаскированную возможность за белых использовать преимущество не техническим, а парадоксальным тактическим способом, обрушив незначительные оставшиеся силы на прижатого к краю доски черного короля. Найденный вариант — он начинался ходом 41. Кd7!! — был на редкость неожиданным и эффективным. Но никто не знал, увидели ли замаскированный путь к победе утомленный пятью часами напряженного сражения Каспаров. Что в конверте — ничья, еще более драматизирующая финишную ситуацию, или выигрыш, практически предопределяющий исход всей батальни?

Нечего и говорить, что зрительный зал к началу доигрывания был переполнен. Но, разумеется, с особым волнением ждал развязки А. Карпов. Ведь и он был в певедении...

И вот партнеры заняли места за шахматным столиком, главный арбитр Л. Шмид вскрыл конверт, и наступило, быть может, самое

драматическое мгновение всего единоборства: внимательно ознакомившись с бланком записи партии чемпиона мира, Шмид наконец передвинул фигуру белых на доске, и... зал разразился аплодисментами — темпераментные болельщики Г. Каспарова не в силах были скрыть свою радость — демонстраторы показали ход 41. Kd7!

Дальнейшее происходило уже быстро. Карпову оставалось лишь убедиться в точности анализа проделанного соперником, сверить его со своим и поздравить счастливого победителя с приобретенным важнейшим очком.

Вот эта интригующая концовка:

41. Ke5—d7!! Ld2 : d4
42. Kd7—f8+ Kph7—h6

Не годится 42... Kpg8 ввиду 43. Lb8.

43. Lb7—b4! ...

Самый трудный ход задуманной комбинации. Черная ладья должна быть устранена от активных функций по 4-й горизонтали.

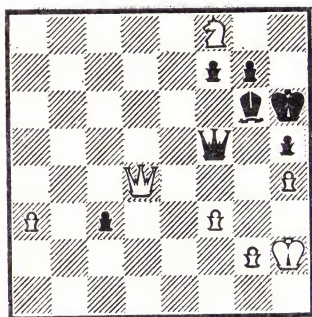
43. ... Ld4—c4

Эффектны и другие варианты. Например: 43... Л1: b4 44. ab d4 45. b5 d3 46. b6 d2 47. b7 d1Ф 48. b8Ф Фd2 49. К: g6 Ф: g6 50. Фh8+ Фh7 51. Ф: g7X!

Не помогает и 43... Ld3 или 43... Ld2 ввиду 44. Lb8 и если 44... Ch7 (иначе 45. К: g6 и 46. Lh8+), то 45. Фg5+! Ф: g5 46. hg+ Кр: g5 47. К: h7+ и т. д.

44. Lb4 : c4 d5 : c4
45. Фg3—d6! c4—c3

46. Фd6—d4 и ввиду неотвратимого шаха по диагонали e1—h6 Карпов сдался.



Поистине этюдное окончание!

А. Каспаров потом поведал, что когда увидел этот вариант в момент обдумывания 41-го хода, то в первое мгновение даже не поверил в такую фантастическую возможность. «Это было какое-то счастливое озарение!» — признался чемпион мира.

На этом эпизоде драматургия борьбы себя словно исчерпала. Заключительные две партии кончились миром, хотя верный своему бескомпромиссному духу Карпов и вел сражение, что называется, до последнего патрона.

Гарри Каспаров с честью отстоял свой титул. Его задача на этот раз была особенно сложна. Ведь соперником Каспарова оставался экс-чемпион Карпов, ни по возрасту, ни по успехам, ни по характеру не смирившийся со вторым местом в ми-

ровом ранг-листе. Да и весь опыт истории свидетельствовал о том, что удержать звание сложнее, чем его завоевать, и тому примеров на памяти немало. И, наконец, психологический фактор: к положению чемпиона, пусть самому почетному и приятному, нужно время, чтобы привыкнуть, а его было отпущено совсем немного...

Но два предыдущих матча помогли Каспарову выполнить поставленную цель. Постоянное творческое общение с сильнейшим из возможных противников дало свои плоды. Как признал сам чемпион мира, он уже в ходе поединка почувствовал, что за 25 месяцев соперничества набрался опыта, знаний, умения, по всем параметрам стал закаленным борцом и занграл сильнее. И хотя на этот раз Карпов был подготовлен к единоборству всесторонне, как никогда ранее (он даже превосходил иногда чемпиона мира в дебютном оснащении, где всегда заметно уступал), и сумел в короткий срок модернизировать свой стиль, игровая инициатива на протяжении почти всего поединка принадлежала Каспарову.

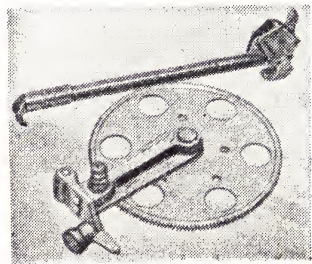
Победить в состязании подобного значения и масштаба поистине спортивный и творческий подвиг. И шахматный мир вправе гордиться Гарри Каспаровым — своим чемпионом, чей избранный девиз — любовь к шахматам и провоглашенная обязанность — по-рыцарски им служить.

● НОВЫЕ ТОВАРЫ

ШИНОМОНТАЖНЫЙ КОМПЛЕКТ

Любой автолюбитель знает — обслуживание машины немислимо без монтировки. Она нужна всегда и везде, ибо с автомобильным колесом, точнее — с шиной и камерой, может случиться все что угодно и где угодно. Но Смоленский автоагрегатный завод ПО ЗИЛ (214006, г. Смоленск, ул. Гу-

бенко, 26) предлагает отказаться от монтировки и заменить ее шиномонтажным комплектом — КШ-2. В комплекте два приспособления:



одно предназначено для отрыва бортов шин от полок обода колеса, другое — непосредственно для демонтажа и монтажа шин. С приспособлениями легко работать: достаточно приложить усилие не более 0,2 кН — и усилие, с которым будут «отрываться» шины, составит почти 5 кН. Комплекс позволяет выполнять замену камеры и шины автомобилями «Жигули» и «Москвич» за 10 минут в любой экстремальной обстановке. Масса комплекта с упаковкой не более 5 кг.

МАШИНОПИСЬ ДЛЯ ВСЕХ

М. ПОРТНОВ, С. ХОДЫКИН.

Предыдущее занятие было посвящено освоению первых трех рядов клавиатуры слепым десятипальцевым методом. На этих рядах расположены все буквы алфавита. Продолжаем разучивание клавиатуры.

УПРАЖНЕНИЕ 6. КЛАВИШИ ЧЕТВЕРТОГО РЯДА КЛАВИАТУРЫ.

Упражнение выполняется аналогично первым четырем. При работе на механической машине обратите внимание на силу удара. Письмо на четвертом ряду требует более слабого удара во избежание деформации вала пишущей машины.

УПРАЖНЕНИЕ 7. КЛАВИШИ ВЕРХНЕГО РЕГИСТРА.

Клавиши верхнего регистра используются при письме заглавных букв, цифр, знаков $+$ и $=$. Расположены эти клавиши слева и справа в нижней части клавиатуры, нажимаются они мизинцами. Для того, чтобы не нарушать слепой метод письма, клавиш верхнего регистра нажимают мизинцем той руки, которая свободна от письма заглавной буквы или цифры. Например, чтобы написать букву Д, надо нажать клавиш верхнего регистра мизинцем левой руки, а букву С — правой.

Чтобы освоить работу с верхним регистром, выполните следующее упражнение. Возьмите произвольный текст. Читайте его и печатайте только заглазные буквы, встречающиеся в этом тексте. Каждая заглавная буква печатается с выполнением всех необходимых действий: нажать клавишу верхнего регистра, произвести удар, вернуть руки в основную позицию, отпустив клавишу верхнего регистра.

Продолжение. Начало см. «Наука и жизнь», № 1, 1987 г.



Современная стандартная клавиатура пишущих машин с 42, 44, 45 и 46 клавишами.

Упражнение считается выполненным, если на листе будут отпечатаны три строки заглавных букв.

бана, боты. буря, вера. весы, вето. вода, годы. горы, жало.
":": ":": " ":": " ::": " """: " ":": " :": " ::": " """:
жито" заря: зима. зона, кеды" кино: киты" кожа, дело. депо:
?? ?_?_ _?_? ??_? _?_? _?_? ?_?_ _?_? ??_? _?_?
доля_ дома? дуга, дума? душа: дыня_ лето" лиса_ лицо. ложа?
-//- /-/- -// - //-- --/-- -/-// /-/- -/-/- //-/- --/-/
луга- лужа/ луна- лыжи? лыко, меха/ мода- море/ муха: мыло/
%!!!! %!!!! %!%% !!!!! %%%!! %!%! !!%% %%!! %!%! %%%!

мясо! мята% мячи— нора% пена/ пища! раки" река! рога, роса!
 §§§§§§ §§§§§§ §§§§§§ §§§§§§ §§§§§§ §§§§§§ §§§§§§ §§§§§§ §§§§§§ §§§§§§
 рота!§ роща§ руда! руки!§ рыба% садн— село§ сено: сила!§ сито§
 темя: фарн-цена-цепи?!!! часы, "чаша" — "чудо" — /шуба/!%§?

УПРАЖНЕНИЕ 8. ПИСЬМО ЦИФР, ЗНАКОВ + И =

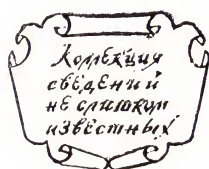
Выполняйте упражнение аналогично упражнениям 1—4. Не пользуйтесь замком верхнего регистра.

Вы освоили письмо на всех рядах клавиатуры пишущей машины. Теперь несколько слов об опечатках. Известно много типов опечаток, и для преодоления каждого из них существуют свои приемы. Остановимся лишь на одном — наиболее универсальном. Сделав опечатку, возьмите произвольный текст и печатайте из него только две буквы: ту, которую неверно написали, и ту, которую написали вместо нее. Например, написав «сово» вместо «соло»,

вы должны выбрать из текста буквы «в» и «л». Считайте работу над ошибкой законченной, если вы написали строку из двух букв.

На рост скорости письма оказывает влияние периодическая смена способов работы на клавиатуре. Психологи говорят в таких случаях, что происходит смена стратегии деятельности на более продуктивную. Это не всегда идет безболезненно. Бывает и так, что временно резко увеличивается количество опечаток. Поэтому, если в ходе обучения у вас неожиданно возрастет количество опечаток, это еще не повод для беспокойства, не требуется в этом случае и работа над ошибками. Бороться надо с систематическими, часто встречающимися опечатками.

+ I+ I +I+ I + I++ + I+ II +II I + +I I ++I +I + I+ I I+ +II
 мода + мода I+ мода I мода +I· мода + мода II+ мода I мода ++
 2 32 233 32 323 2 3 3 223 2 32 3 232 2 323 23 3 2 332 3 233
 зря 3 зря 23 зря 223 зря 2 зря 32 зря 3 зря 32 зря 3
 45 5 445 4 54 5 454 55 4 545 5 45 4 544 54 5 455 4 554 4 545
 кора 54 кора. 4 кора 454 кора 5' кора 54 кора 45 кора 4 кора 5
 6 76 7 676 7 766 6 76 77 677 6 7 67 7 667 67 6 76 7 76 67 77



ИЗ ИСТОРИИ МАШИНОПИСИ

● Первый патент на пишущую машину был выдан в 1714 году английскому инженеру Генри Миллу. Потребовалось еще полтора столетия для того, чтобы пишущие машины стали серийно выпускаться промышленностью.

Первой серийной машиной была модель «Ремингтон». Интересна история ее изобретения. В американском городе Милуоки жил полиграфист К. Шольс, работавший в то время сборщиком податей. Шольс изобрел устройство для нумерования страниц в книгах и трудился в свободное время над его изготовлением в механической мастерской. В той же мастерской конструировал оригинальный плуг фермер-изобретатель К. Глидден. Однажды Глидден принес журнал с описанием пишущей машины И. Пратта и предложил сделать аналогичную

на основе принципа, заложенного в нумеровательной машине Шольса. К работе привлекли друга Шольса С. Суле, полиграфиста по профессии, и в том же 1867 году работа была завершена.

Довольные изобретатели разослали своим знакомым отпечатанные на машине письма. Среди адресатов оказался Г. Глидден, пришедший в восторг от изобретения. Он предложил авторам финансовую поддержку в счет части будущих прибылей, но просил усовершенствовать конструкцию. Вскоре Суле и Глидден из предприятия

лужа 6 лужа 76 лужа 7 лужа 676 лужа 6 лужа 776 лужа 7 лужа 6
 89 9 8 998 8 98 898 9 89 998 8 9 998 98 9 889 98 8 989 89 88
 луна 8 луна 98 луна 9 луна 8 луна 989 луна 9 луна 89 луна 98
 = 0 0=0 0= 0 00= =0= 0 == 0= = 0 ==0 0 = =0= 0 =0 = .0= = 0=0
 мина 0 мина =0 мина 0=0 мина = мина 0= мина = мина 0 мина 0=
 шина 8I шина 72 шина 9 шина 35 шина 20 шина 94 шина 6 шина 5
 лицо 3 лицо 28 лицо 34 лицо 7 лицо 50 лицо I лицо 9 лицо 46I
 дело 73 дело 92 дело 8 дело 6I дело 45 дело 60 дело 3 дело I
 сода 6 сода I2 сода 809 сода 3 сода 7 сода 4 сода 50 сода 63
 пена 5 пена 62 пена 7 пена 84 пена 93 пена 20 пена 6 пена 42
 тема 7 тема 38 тема 9I5 тема 4 тема 70 тема 2 тема 9 тема 63
 доля 4 доля 25 доля 68 доля 9 доля 3 доля 60 доля 527 доля 5
 7+5=I2 8+3=II 9+3=I2 6+4=I0 3+2=5 9+7=I6 8+6=I4 9+8=I7 6+2=8
 9+I=I0 4+7=II 6+9=I5 2+8=I0 3+4=7 8+5=I3 9+3=I2 4+6=I0 5+4=9

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Выполнение всех восьми упражнений не займет у вас больше восьми—десяти часов. Теперь вы освоили клавиатуру — можете писать слепым десятипальцевым методом все буквы, цифры и знаки.

Наше следующее занятие будет посвящено в основном повышению скорости письма. Для того, чтобы наилучшим образом подготовиться к этому, старайтесь ежедневно уделять письму на пишущей машине один-два часа. Для тренировок подберите научно-популярные, общественно-политические или специальные тексты, не содержащие цифрового материала. Каждый

абзац полезно писать по три-четыре раза подряд. Развитию беглости движений способствует периодическое письмо слов из упражнения 5.

Несколько пожеланий тем, кто давно знаком с пишущей машиной, но не владеет слепым десятипальцевым методом письма. Конечно, легче сразу учиться правильно, чем переучиваться. Но для вас далеко не все потеряно. Через 15—20 часов занятий вы сможете окончательно отказаться от письма «в открытую», но между занятиями избегайте работать на пишущей машине двумя — четырьмя пальцами. Если возникла необходимость выполнения машинописных работ, делайте их медленнее, но слепым методом.

вышли и доработку проводил оставшийся в одиночестве Шольс. Им было изготовлено около тридцати пробных машин, и, наконец, в 1873 году к серийному выпуску приступил завод Ремингтона.

● Выпуск пишущих машин нарастал лавинообразно. Только «Ремингтонов» за первые десять лет изготовили свыше ста тысяч. Появились десятки и сотни новых моделей. В начале века в среднем еженедельно выдавалось три патента на различные усовершенствования пишущих машин.

● Оригинальная пишущая машина была изобре-

тена в 1870 году нашим соотечественником М. И. Алисовым. После того как первая партия этих машин была изготовлена, правительство потребовало обязательного утверждения цензурой печатаемых на них материалов. В результате машина М. И. Алисова практического применения не нашла. Впервые в нашей стране пишущие машины стали производить в 1928 году под названием «Яна-лиф».

● В 1911 году в России провели сравнительный анализ энергозатрат при письме на различных моделях пишущих машин. Оказалось,

что написать 8000 знаков эквивалентно перемещению пальцами на «Ремингтон № 9» 85 пудов, на «Смис-Премьер» — 100 пудов, на «Посталь» — 188 пудов.

● Профессия переписчика традиционно считалась сугубо мужской. Изобретение пишущей машины для облегчения мужского труда сравнивалось в те годы с изобретением швейной машины для облегчения труда женщин. В начале XX века мужчины составляли только треть от общего числа переписчиков. В наше время профессия машинистки стала исключительно женской.

На фасадах старых домов дата их постройки иногда бывает написана римскими цифрами. Как прочесть эти записи? А как записывались числа по-старославянски?

О. Ершова, г. Москва.

В привычном нам способе записи чисел любая из десяти цифр может обозначать число единиц, десятков, и сотен и так далее — в зависимости от места в числе, которое она занимает. Такая позиционная система записи возникла, по-видимому, в Индии, около полутора тысяч лет назад, а в Европу пришла через мавров — арабов, завоевавших в середине века Пиренеи и юг Франции. Поэтому и сами цифры теперь называются арабскими. Древнейшая известная нам рукопись с такими цифрами, но еще без знака нуля, хранится в одном из монастырей на севере Испании и датируется 976 годом.

Но столь удобный способ возник далеко не сразу. «Мысль — выражать все числа немногими знаками, придавая им, кроме значения по форме, еще значение по месту, — настолько

Система «великого числа» у славян.

Ⓐ	10^3	тысяща
Ⓐ	10^6	тьма
Ⓐ	10^{12}	легеон
Ⓐ	10^{24}	леодр
Ⓐ	10^{48}	ворон
Ⓐ	10^{49}	колода



ЧИСЛОВЫЕ АЛФАВИТЫ

проста, что именно из-за ее простоты трудно оценить, насколько она удивительна. Как нелегко прийти к этому, мы видим ясно на примере величайших гениев греческой учености — Архимеда и Аполлония, от которых эта мысль оказалась скрытой». — писал выдающийся французский математик и астроном Лаплас.

И действительно, очень долгое время у греков, римлян, славян и других народов бытовала алфавитная система записи. В ней каждый значок (которым обычно служили буквы алфавита) обозначал определенное число, при записи эти числа суммировались.

Римская пятирично-десятичная система использовала шесть букв алфавита, как числа-цифры, кратные пяти и еще одну — для обозначения единицы. Нуля в ней тоже нет.

I V X L C D M
1 5 10 50 100 500 1000

Знаки в числе располагали по убыванию, от больших к меньшим и складывали. Меньшее число, стоящее перед большим, из него вычитали. Для очень больших чисел значок М использовали как индекс, показывающий, сколько тысяч записано, например, число

CLXVII_M DXXXIV

равно 167534. Поступали и по-другому: горизонтальной чертой над цифрой показывали ее увеличение в тысячу раз

$\overline{X} = 10000$

двумя вертикальными боковыми чертами вместе с горизонтальной — в сто тысяч раз.

$\overline{\overline{V}} = 500000$

На Руси пользовались десятичной алфавитной нумерацией, а чтобы не путать

Славянская алфавитная нумерация. Над буквами ставится значок-титло.

Ⓐ	Ⓑ	Ⓒ	Ⓓ	Ⓔ	Ⓕ	Ⓖ	Ⓗ	Ⓙ
ав	веди	глаголѣ	добро	есть	зело	земля	иже	фита
1	2	3		5	6	7	8	9
Ⓙ	Ⓚ	Ⓛ	Ⓜ	Ⓝ	Ⓞ	Ⓟ	Ⓠ	Ⓡ
и	како	люди	мыслете	наш	кси	он	покой	червь
10	20	30	40	50	60	70	80	90
Ⓢ	Ⓣ	Ⓤ	Ⓡ	Ⓢ	Ⓣ	Ⓤ	Ⓡ	Ⓢ
рцы	слово	твердо	ук	ферт	хер	пси	о	цы
100	200	300	400	500	600	700	800	900

Этот московский дом (ул. Макаренко, 2) построен в 1899 году.

буквы с цифрами, над числами ставился особый знак — титло

(↵)

Для обозначения тысяч употреблялся другой знак,

✕

который ставился слева. Так можно было записывать числа от единицы до миллиона, а для больших чисел имелись свои обозначения. В русских арифмети-

ках XVII века встречаются две системы их записи — «великого числа» (см. рисунок) и «малого числа», в которой те же названия имеют совсем другие величины:

ты́ма — $10\,000 = 10^4$
легион — $100\,000 = 10^5$
леодр — $1\,000\,000 = 10^6$.

Славянская нумерация употреблялась в России до XVI века, и лишь в эпоху Петра I была окончательно вытеснена десятичной позиционной системой, которой мы пользуемся и сейчас.

Римские цифры до сих пор используют в торжественных случаях — ими обозначают знаменательные да-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	XII в.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1197 г.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1275 г.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1294 г.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1303 г.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1360 г.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1442 г.

Эволюция индийских цифр от XII века до начала книгопечатания.

ты, юбилей, номера томов академических изданий. В журнале «Наука и жизнь» римскими цифрами нумеруются страницы цветных вкладок.

С. ТРАНКОВСКИЙ.

РАСПРОСТРАНЯТЬ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ЗНАНИЯ

На книжной выставке в Центральной политехнической библиотеке узнала, что при Всесоюзном обществе «Знание» существует специальный отдел научно-технической информации. Как давно создан этот отдел? Какие функции он выполняет?

Н. Вершинина (Москва).

Еще во время первых пятилеток, когда стала бурно развиваться отечественная промышленность, в Центральной политехнической библиотеке было создано информационно-библиографическое бюро для обслуживания некоторых организаций (Метрострой, Куйбышевский гидроузел и другие). В 1940 году это бюро выделили в самостоятельный отдел, который через семь лет был передан Всесоюзному обществу «Знание». С 1964 года он реорганизован в отдел научно-технической информации и библиографии.

Задача отдела — распространять научно-технические знания, снабжать организации и предприятия информацией и библиографией по науке и технике, знакомить с литературой, которую имеет Центральная политехническая библиотека.

Сейчас отдел обслуживает в год около 1200 организаций из трехсот городов страны: МВТУ имени Н. Э. Баумана, МГПИ имени В. И.

Ленина, Ленинградский технологический институт имени Ленсовета, государственные университеты в Новосибирске и Днепропетровске, Уральский НИИ Чермет, Белорусский политехнический институт и многие другие.

Он принимает от организации заявки на ежедневное обслуживание информацией по различным областям знаний, в том числе по вопросам вычислительной техники, использованию ЭВМ в учебных процессах, проблемам повышения образования взрослых. Большим спросом пользуется подборка «Трудовые ресурсы. Профотбор и профориентация. Подготовка и повышение квалификации кадров (рабочих и ИТР)».

Разнообразна тематика библиографических ретроспективных указателей, которые отдел готовит по заказу организаций: «Гибкие автоматические производства и гибкие производственные системы», «Совершенствование хозяйственного механизма в отрасли народного хозяйства», «Применение мини- и микро-ЭВМ в строительстве» и другие.

Отдел составляет библиографические указатели по актуальным вопросам нау-

ки и техники: «Труд. Наука о труде. Экономика труда», «Современные средства вычислительной техники», «Защита атмосферного воздуха от загрязнения выбросами промпредприятий и автотранспорта», «Управление производством. Автоматизация управления».

В фондах отдела — библиографические подборки, которые могут представить интерес для узких специалистов. «Метод и устройства для отпугивания и уничтожения вредных насекомых», «Гидродинамика водных животных», «Исследование процессов разрушения льда» и другие.

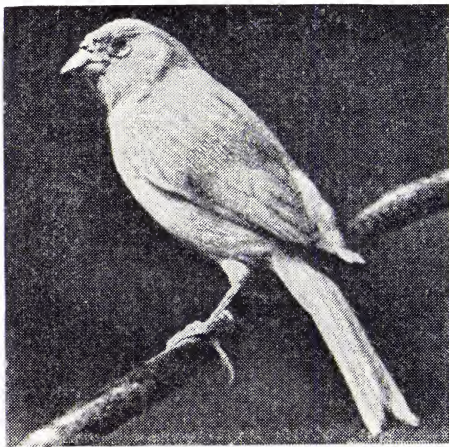
Отдел выпускает также тематические библиографические сборники научно-технической, отечественной и иностранной литературы на базе книжных и журнальных фондов Центральной политехнической библиотеки.

Все библиографические материалы можно заказать по адресу: 101000, Москва, Центр, Политехнический проезд 2, подъезд 10. Заказ должен быть оформлен как гарантийное письмо. Форма оплаты — любая.

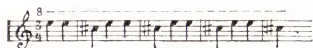
Э. ЧЕРНОВА, заведующая отделом научно-технической информации и библиографии.



Высшая награда на конкурсах певчих птиц — Большая золотая медаль.



Канарейка овсянчного напева.



Ноты песни большой синицы. Вариации этой песни включает в свой репертуар канарейка овсянчного напева.

ШКОЛА МАСТЕРСТВА

Звонкий, мелодичный голос канарейки, ее превосходный слух, музыкальная память, способность подражать другим птицам покрывают многих. Канарейка — одна из любимых певчих птиц, но, чтобы она хорошо пела, ее надо обучать.

В России еще в прошлом столетии была выведена разновидность канареек так называемого овсянчного напева. Поют канарейки с открытым клювом на высоких нотах. Песня их разнообразна по тональности и оттенкам, звуки нежные, глубокие, с вариациями подражания голосам лесных птиц. Все колена гармонично связаны друг с другом. Особенно ценятся: россыпи, овсянки, отбой, колокольчики, синицы, кулики, бубенцы.

Как же обучают канареек искусству пения?

Прежде использовали специальные органчики, а также всевозможные водяные и воздушные свистки-сопельки, воспроизводящие бубенцовые россыпи, кулики, синицы. Молодых птиц

подсаживали к хорошо поющим овсянкам, дубровникам, синицам. И, наконец, если была возможность, привлекали к урокам опытных кенаров-учителей.

Сейчас любители все чаще пользуются магнитофонами. Залог успеха такого метода — грамотно составленная из обязательных колен песня. Например, запевка или начало песни (тройная россыпь), двойной кулик, обыкновенная россыпь, обыкновенная овсянка, подъемная овсянка, синица малая, большая, куликовая, отбой. Последние два-три колена птица должна повторить.

Песню-образец приходится собирать из отдельных колен, монтировать их, переписывать много пленки. Очень важно подобрать тембр и громкость звучания. Вся песня длится не больше 40—45 секунд. Она должна быть мелодичной, чистой, с правильной расстановкой колен и плавными переходами от одного колена к другому. Качество звучания улучшается, если установить динамик.

Обучать молодых птиц начинают в возрасте 25—30 дней. Их отсаживают от родителей и помещают в просторную клетку большого размера. Составленную

магнитофонную запись проигрывают два-три раза в день по десять—пятнадцать минут. Особенно ценны ранние утренние часы.

Спустя три-четыре месяца, когда молодые самцы достаточно окрепнут и пройдут детскую линьку, их пересаживают в отдельные клетки, которые устанавливают в специальном учебном шкафу. Во время уроков (при включенном магнитофоне дверцы шкафа должны быть плотно закрыты) других птиц канарейки слышать не должны.

Чтобы прослушать то, что усвоили молодые самцы, клетки один-два раза в день раскрывают минут на двадцать — тридцать.

Полным голосом канарейки начинают петь в семь-восемь, а некоторые в четыре-пять месяцев. Хороший певец все колена выполняет нежно, отчетливо, не спеша, каждое в меру продолжительно, а переходы от одного колена к другому делает плавные и мягкие. Всякие резкие грубые звуки — «рычки», «цавки», «трещотки» считаются браком. Плохо поющих птиц следует изолировать. Замечено, что птенцы обученные, хорошо поющих птиц сами начинают рано и хорошо петь. В возрасте двух-

НАУКА И ЖИЗНЬ
ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ

Зовуголок на дому

КОЛЕНА ОВСЯНОЧНОГО НАПЕВА

Запевка (тройная россыпь, россыпь-двойник, обыкновенная россыпь) — вариации трелей «риририри».

Кулики (одинарные, двойные) — звуки «кули, кули, кули».

Россыпи — длинные звонкие трели «риририри». Различают обыкновенную, бубенцовую и серебристую россыпи.

Овсянки — нежные мелодичные звуки более низкого тона. Вариации — обыкновенная, подъемная и отбойные овсянки.

Бубенцы — звуки, похожие на перезвон маленьких бубенцов.

Раскаты — бубенцовая длинная трель «ру....».

Вставные колена — «тляу-тляу», «тля-тля», «кули, кули, кули».

Синицы — звуки, заимствованные из песни куликовых, больших и малых синиц.

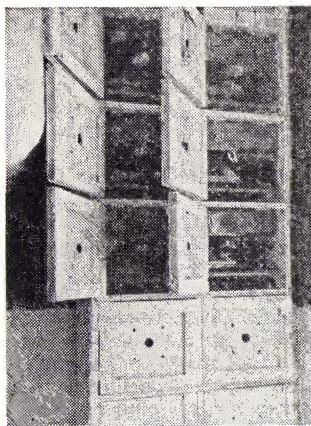
Отбои — сравнительно медленное недолгое повторение звуков «цок-цок», «дин-дон», «дон-дон» и другие.

трех лет кенар уже сформировавшийся солист.

Любители канареек объединены в клубы певчих и декоративных птиц. В Москве такой клуб был организован еще в 1957 году. В этом же году был проведен первый конкурс пою-

щих канареек. Большую золотую медаль получила канарейка Н. С. Раевского. С тех пор конкурсы проводят регулярно. В 1985 году в Москве прошел 1-й Всесоюзный конкурс певчих канареек.

Н. БЕРСЕНЕВ.



Учебный шкаф. Во время прослушивания записанной песни дверцы шкафа должны быть плотно закрыты.

РЫБНЫЙ САЛАТ

Отварить 400 г рыбы, отделить ее от костей и нарезать маленькими ломтиками. Соленые огурцы и свежие яблоки (по 150 г) очистить от кожуры и мелко нарезать. Нашинковать корень сельдерея или петрушки. Посолить, все перемешать с майонезом. Выложить на блюдо и украсить зеленью петрушки.

САЛАТ ИЗ КУРИЦЫ

Нарезать кубиками 200 г куриной мякоти, маленькую свеклу, два небольших маринованных огурца. Добавить по стакану мелко нарубленной вареной моркови и картофеля. Посолить, поперчить, залить стаканом майонеза, все хорошо перемешать.

ПЕЧЕННЫЙ КАРТОФЕЛЬ

1 кг картофеля средней величины очистить и надрезать поперек, не до конца, на тонкие ломтики. Смазать противень маслом, положить на него картофель, предварительно хорошо посолить его, чтобы соль попала и в надрезы. Сверху поперчить, положить на каждую картошку кусочек сливочного масла и чайную

ложку тертого сыра. Печь в духовке на среднем положении 35—40 минут при температуре 200—220°.

МЯСНОЙ РУЛЕТ

1 кг говядины и 2 головки репчатого лука пропустить два раза через мясорубку, вбить 2 яйца, посолить, поперчить по вкусу, хорошо перемешать. Фарш разложить в смоченной водой салфетке или целлофане и разровнять ножом так, чтобы получился продолговатый ровный слой толщиной в полтора сантиметра. Положить на фарш, оставив края свободными, два мелко порубленных крутых яйца (яйца можно заменить сушеными грибами, отваренными в подсоленной воде и обжаренными с луком). Соединить края загнув с боков салфетку. Приготовленный таким образом рулет осторожно снять с салфетки, положить его швом вниз на смазанную маслом сковороду, наколоть сверху вилкой. Выпекать в духовке на среднем положении в течение часа при температуре 200°, периодически поливая его разведенным в горячей воде сливочным маслом. Готовый рулет нарезать на порции.

● ХОЗЯЙКЕ НА ЗАМЕТКУ

СЛОЕННЫЙ ТОРТ

Высыпать на разделочную доску 2—2,5 стакана муки, порубить муку тонким ножом с пачкой маргарина, взятого из холодильника. Рубить, пока масса не превратится в крупинки. Сделать в полученной массе ямку, добавить туда 1 яйцо, 150—200 г воды, пол-чайной ложки соли и одну чайную ложку сока лимона. Все тщательно перемешать. Положить тесто на 2—3 часа в холодильник. После этого разделить его на 4—6 частей. Каждую тонко раскатать и выпекать в духовке до золотистого цвета при температуре 180—220°. Остывшие коржи смазать кремом (200 г размягченного сливочного масла растаивают с банкой сгущенного молока). Можно сначала смазать коржи протертой с сахаром черной или красной смородиной или любым кислым вареньем, а затем покрыть их кремом. Готовый торт посыпать оставшейся от коржей крошкой.

НАУКА И ЖИЗНЬ
ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ

СИГАРЕТА, ЖЕНЩИНА,

Кандидат медицинских наук В. КАЗЬМИН
[г. Ростов-на-Дону].

Совсем скоро, а точнее, в 1992 году, человечество отметит печальный юбилей — 500-летие своего приобщения к курению. Правда, знакомство человека с табаком произошло задолго до открытия Америки. Судя по данным исторических и археологических документов, курение было известно людям еще за много лет до новой эры. С ним было знакомо население Африки, Азии, а в начале первого тысячелетия — и древние славяне. И все же с именем Колумба не без оснований связывают начало массового приобщения народов Европы, а позже и других континентов к курению.

Количество людей, преждевременно ушедших из жизни по вине табачного зелья, пожалуй, можно сравнить с жертвами всех известных историкам войн. Особенно резко возросли людские потери за последние десятилетия в связи с массовым распространением табачной наркомании во многих странах мира. Серьезную тревогу и повышенную озабоченность государств и мировой общественности вызывает то обстоятельство, что жертвами табака все чаще становятся женщины и юное поколение.

Но предоставим слово фактам. В начале века курящая женщина считалась исключением и выглядела в обществе, прямо говоря, одиозной фигурой. Эти времена, увы, прошли.

Численность курящих женщин к двадцатым годам увеличилось в три и более раз, а спустя еще несколько десятилетий она превзошла и эту цифру в несколько раз. В 60-е годы, по данным мировой статистики, курением были «заняты» половина мужского и почти четверть женского населения. Но «прогресс» на этом не остановился. Международные организации констатируют: в 70-х годах ежегодный рост потребления табака в развитых странах составлял 0,8%, а в развивающихся — 2,8%. Заметим при этом, что в последние десятилетия наблюдается тенденция к снижению числа курящих за счет мужчин, а это значит, что дальнейшее увеличение потребления табачных изделий в основном происходило за счет женщин.

К настоящему времени, по данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), в различных странах мира доля курящих женщин колеблется от 20 до 50%. Считается, что для нашей страны этот показатель составляет 8,8%, но, по данным ряда отечественных исследователей, он за-

метно выше. То есть курят миллионы женщин. И это ощутимый удар по демографической политике, не говоря уже о потере здоровья.

Все чаще можно встретить с сигаретой во рту юношей и девушек, а также и подростков. Выборочные обследования, проведенные в школах Москвы, Липецка, Вильнюса, показали: среди старшекласников курят от 43,9 до 63,4% юношей и от 11,3 до 16,7% девушек. Еще выше процент курящих среди учеников в западных экономически развитых странах.

Растет число курящих женщин, прямо пропорционально растет и заболеваемость среди них. Даже рак легких у женщин стал занимать одно из первых мест среди других злокачественных новообразований. Все чаще публикуются и работы об отрицательном действии курения на детородную функцию, а значит, и на рождаемое потомство. Табак, равно как и алкоголь, особенно «злорадствует» именно в женском организме, что связано с целым рядом его биологических особенностей. Детородная функция, как известно, состоит из многих слагаемых, и на каждое из них оказывает выраженное токсическое действие табачный дым, в котором насчитывается несколько тысяч компонентов. Самые ядовитые из них — никотин, угарный газ, канцерогенные вещества, тяжелые металлы, радиоактивные изотопы, в особенности полоний.

Любая женщина, естественно, мечтает иметь физически и душевно здорового ребенка. Но мечта стать матерью таких детей может и не осуществиться, если женщина в ответственные для деторождения периоды продолжает курить. При этом следует помнить, что основные показатели здоровья и долголетия ребенка закладываются задолго до его появления на свет и даже задолго до его зачатия. И они во многом определяются как условиями формирования половых клеток, так и условиями внутриутробного развития.

Сперматозоиды (мужские половые клетки) способны к самообновлению практически каждые три месяца, в отличие от них женские яйцеклетки — своего рода долгожители. Их жизнь исчисляется 12—55 годами. Таким образом, они могут быть «банком» для многих токсических веществ, в том числе и табачного происхождения. К счастью, природа старается как бы предохранить вид от вырождения, поэтому она позаботилась, чтобы отравленные токсинами половые клетки не смогли участвовать в продлении рода. И действительно, в ряде случаев яйцеклетки теряют способность к оплодотворению.

Р Е Б Е Н О К

Среди женщин, выкуривающих десять и более сигарет в день, бесплодие встречается вдвое чаще, чем среди некурящих. В 60-х годах мы изучили детородную функцию 212 курящих женщин. По нашим данным, у 22,6% из них наблюдались те или иные отклонения в месячном цикле, у 36,3% беременность не наступала в первые пять лет замужества (тогда как в контрольной группе такое было лишь в 8,6%), 14,6% женщин (по сравнению с 7,0% в контрольной группе) имели ранние выкидыши. Близкие к этому данные были получены и другими исследователями.

Хотелось бы здесь заметить одно, на наш взгляд, важное обстоятельство. В последнее время молодые женщины нередко прибегают к противозачаточным гормональным препаратам, в том числе, естественно, и курящие. Курение и подобные противозачаточные средства несовместимы, их сочетание увеличивает риск развития сердечно-сосудистых заболеваний в 38(!) раз, в том числе инфаркта миокарда в 4,3 раза.

Токсичность химических соединений табака заметно возрастает в период беременности, особенно в первые ее три месяца. У животных, которым вводился никотин в самом начале беременности, нарушались процессы дробления оплодотворенной яйцеклетки, затруднялась имплантация зародыша в стенку матки, что приводило к его гибели на ранних стадиях развития. Аналогичные осложнения наблюдаются и у женщин, а тем более если произошло оплодотворение уже подвергшейся никотиновой интоксикации яйцеклетки. Данные, полученные гинекологами, говорят: ранние выкидыши встречаются в 1,7 раза чаще у курящих, чем у некурящих. При этом лабораторный анализ околоплодной жидкости показывает, что в ней имеется как никотин, так и его метаболит — котинин.

Кстати, самопроизвольные выкидыши в первые недели беременности могут зачастую проходить незамеченными для женщин — под маской тех или иных отклонений в очередном месячном цикле. Из-за несостоявшегося зачатия и ранней гибели зародыша женщины пополняют и без того немалые ряды страдающих бесплодием.

Естественно, табачный дым оказывает на детородную функцию как прямое действие, так и опосредованное — через интоксикацию нейроэндокринной и других систем, регулирующих функцию репродукции.

Внутриутробное развитие ребенка протекает в виде двух следующих друг за другом периодов: эмбрионального, длящегося два с небольшим месяца, и плодного. В первом из них, имеющем три стадии, различаются два критических момента: имплантация зародыша во внутреннюю оболочку матки и закладка и начальные этапы формирования жизненно важных органов. В эти периоды будущее потомство особенно ранимо и чувствительно к чужеродным влияниям внешней среды и в первую очередь к табаку и алкоголю. Поэтому более частая гибель эмбрионов происходит на ранних стадиях развития. Если же зародыш выживает, то курение матери может приводить к рождению (если к тому же ребенок доживет до родов) неполноценного в физическом или психическом отношении потомства.

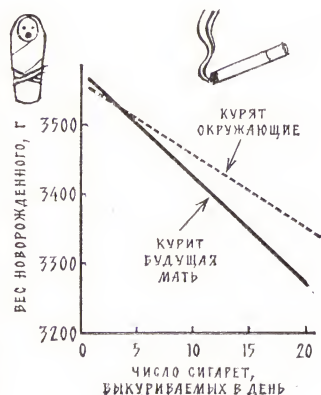
Как же действуют табачные токсины на будущего ребенка? Если женщина курит в первые две-три недели после зачатия, то, как правило, серьезнее всего страдает центральная нервная система, ибо она закладывается в этот отрезок времени. На 4—5-й неделе беременности формируется сердечно-сосудистая система, тогда табачные токсины ей наносят особый вред. Конечно, курение на более поздних этапах усугубляет повреждения нервной и других систем организма будущего ребенка. Возникшая таким образом неполноценность может проявиться как сразу после рождения, так и спустя несколько лет, чаще в школьные годы, когда нагрузка на больной орган или систему возрастает.

ПАССИВНОЕ КУРЕНИЕ ОПАСНО ДЛЯ БУДУЩЕГО РЕБЕНКА

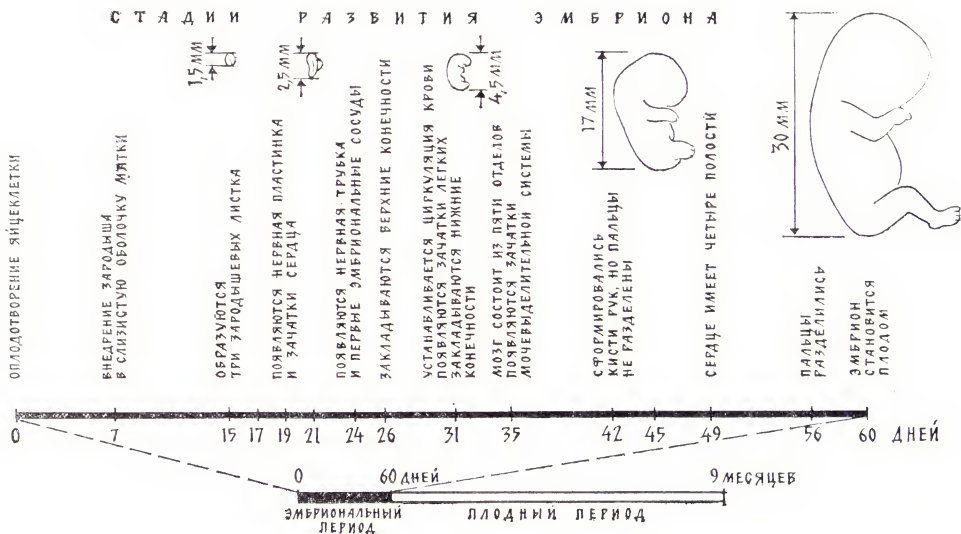
Датские ученые исследовали, как влияет на беременность курение. Наблюдения проводились за 548 женщинами, из которых часть курили сами, а часть жили в семьях, где близкие курили в присутствии будущей матери. Выяснилось, что пассивное курение оказывает почти такое же отрицательное воздействие на ребенка, как и активное. В среднем вес новорожден-

ного уменьшался на 120 г, если в присутствии беременной женщины в день выкуривали пачку сигарет. Чем это можно объяснить? Вдыхание табачного дыма так же вредно для плода, как и курение будущей матери. Исследователи отмечают наличие в моче пассивных курильщиц котинина — продукта метаболизма никотина, который неизбежно воздействует на организм будущего ребенка.

По материалам журнала
«Ланцет» (Англия).



СТАДИИ РАЗВИТИЯ ЭМБРИОНА



Внутриутробное развитие ребенка протекает в виде двух следующих друг за другом периодов: эмбрионального и плодного. Повреждающие агенты, в том числе табачные токсины, особенно опасны для эмбриона на этапе его вживления в слизистую оболочку матки (конец 1-й — начало 2-й недели беременности). Второй критический период для будущего ребенка совпадает с закладкой и формированием важнейших жизненных органов (3—6-я недели развития). Каждая система организма развивается в свои сроки, на 4—5-й недели беременности, к примеру, курение наносит особый вред сердечно-сосудистой системе зародыша.

О вредоносном действии табака знали и в прошлом веке, когда и проблемы-то «женщина и курение» не существовало. Наблюдения тогда проводились за женщинами, занятыми производством табачных изделий. Вот, например, что писала в 1890 году доктор М. Валицкая: «Заговорив о весьма вероятной краткой продолжительности жизни людей, злоупотребляющих табаком, трудно обойти молчанием найденную ужасающую смертность среди новорожденных детей исследованных мною табачных работниц: из 126 детей в первые месяцы жизни умерло более половины, именно 72, т. е. 55,5%, тогда как в России вообще из числа родившихся детей умирает на первом году жизни 25—26%... Весьма вероятно, что дети не переносили никотина, принимаемого с молоком матери, и, как это подметил еще Костиаль, гибли от заболеваний мозга и его оболочек».

Выводы столетней давности полностью подтвердились и значительно дополнились современными исследованиями. Табачные токсины уже через пять секунд из организма матери поступают в кровеносное русло плода, при этом избирательно накапливаясь в мозговой ткани, сердце, почках, миндалинах и других органах. Серьезно страдают и обменные процессы. Замедля-

ется формирование костей из-за снижения темпов отложения кальция. Ухудшается синтез веществ, необходимых для активно делящихся клеток развивающегося организма, разрушается ряд витаминов, страдает белковый обмен. Вот почему у появившихся на свет детей отмечаются уменьшение размеров сердца, сужение кровеносных сосудов. Высвобождающийся под действием никотина норадреналин ухудшает кровообращение плода.

Обезвреживание и выход табачных веществ происходят крайне медленно. И это приводит к тому, что в крови плода по сравнению с материнской содержится, например, в 1,8 раза больше окиси углерода, а карбоксигемоглобина — в два раза. Гемоглобин хуже соединяется с кислородом, в результате у плода развивается гипоксия — кислородное голодание. А ведь известно, что даже небольшой дефицит кислорода может привести к снижению интеллектуальных способностей ребенка.

Конечно, организмы матери и плода не остаются безучастными к интоксикации и стараются освободиться от ядов. Но защитно-приспособительные механизмы (в частности активность ферментов) у плода находятся в зачаточном состоянии, они в десятки раз менее эффективны, чем у взрослых. Поэтому курение матери намного опаснее для будущего ребенка, чем для нее самой.

Глубоко ошибается тот, кто считает, что периодическое выкуривание небольшого числа сигарет почти не вредит беременности. Это далеко не так. Как показали исследования последнего времени, редкое курение вызывает не меньше, а порою даже больше разрушений в организме плода.

Доктор Р. Нейс из университета штата Пенсильвания (США), анализируя статистические материалы, пришел к выводу, что риск осложнений у женщин, бросивших ку-

рять до наступления беременности, все же гораздо выше, чем у некурящих.

С увеличением числа выкуриваемых сигарет прямо пропорционально нарастает и частота осложнений у беременных. Почти в два раза чаще по сравнению с некурящими у них отмечаются различного рода кровотечения, на 25—85% больше нарушений в плаценте, а ее вес снижается на 20%. Изменяется и структура пуповины — этого магистрального русла, через которое ребенок получает все необходимое от матери. С помощью электронной микроскопии были обнаружены неровности внутренней поверхности сосудов пуповины, их отечность, различного вида разрушения. В самой же пупочной крови, а значит, и в крови ребенка изменяются биохимические показатели.

Страдает и функция матки. В эксперименте животным вводили слабый раствор никотина. Это приводило к учащению сокращений матки, что способствует учащению гибели плода или приводит к преждевременным родам. Статистика свидетельствует, что мертвые дети у курящих женщин рождаются практически в четыре раза чаще, чем у некурящих. А родившиеся дети имеют пониженную массу тела в среднем на 7—8%. Считается, что в 12% случаев выкуривание 5—10 сигарет в день способствует преждевременным родам. Среди новорожденных от курящих матерей каждый четвертый погибает в первые же дни и недели жизни.

Кстати, глубоко ошибается та женщина, которая считает, что сигарета с фильтром менее вредна при беременности, чем без фильтра. Нет, она не уменьшает тяжесть осложнений у плода. Как это ни парадоксально, но проведенные исследования показывают, что в табачном дыме сигареты, снабженной фильтром, содержится больше

угарного газа и не меньше, чем в табачных изделиях без фильтра, радиоактивных изотопов, в том числе и самого ядовитого — полония-210.

В последние десятилетия увеличилось число детей, появляющихся на свет с той или иной врожденной патологией. Среди вызывающих ее факторов далеко не последнее место занимает табачный дым. Генетический аппарат женщин по сравнению с мужским более чувствителен к действию различных химических агентов. Даже у женщин, ведущих здоровый образ жизни, те или иные изменения в наследственных единицах встречаются в 5—20 раз чаще, чем у мужчин.

Есть научные работы, убедительно доказывающие вредоносное действие курения на ДНК. Дым только от одной сигареты вызывает появление нескольких тысяч дефектов в наследственных субстанциях. Конечно, большая часть из них быстро компенсируется благодаря удивительным способностям организма «вырезать» испорченные гены и заменять их здоровыми. Но этот процесс, естественно, не может продолжаться до бесконечности. Хроническая интоксикация вредными веществами рано или поздно приведет и к ломке хромосомного аппарата, несмотря на его повышенную устойчивость.

Изменяют наследственные свойства организма не только радиоактивные изотопы табачного дыма, но и ряд других его продуктов, в том числе никотин и канцерогенные смолы. Ученым удалось выявить в крови курящих клетки с теми или иными поломками в хромосомах, и этот факт уже ни у кого не вызывает сомнений.

Достоверно установлено наличие мутаций, вызванных табакокурением и обусловленных недостаточностью фермента α_1 -антитрипсина. Его содержание в крови куря-

ЦИФРЫ И ФАКТЫ

По данным Всемирной организации здравоохранения с 1960 года по 1980 год в 28 индустриально развитых странах смертность от рака легких у женщин возросла на 200%. В большинстве случаев это тяжелое онкологическое заболевание вызвано курением.

По сравнению с некурящими у курящих мужчин и женщин чаще наблюдается инфекционные заболевания десен, кариес и выпадение зубов.

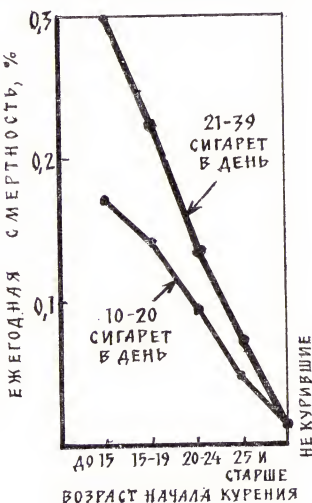
Двадцатилетние наблюдения за британскими врачами, бросившими курить, показали, что среди них на

40% снизилась смертность от рака легких, и на 23% — от ишемической болезни сердца, в то время как среди остального населения эта цифра возросла на 20%.

Медицинское обследование, охватившее 8000 тысяч жителей Гонолулу, показало, что курильщики имеют в два-три раз больше шансов на инсульт, чем некурящие. У тех, кто курит 12 лет и дольше, эти шансы в 6 раз выше, чем у некурящих.

В гонках к раку легких «фору» имеют те курильщики, которые начали курить раньше. Графики показывают, как влияет возраст, в котором американские муж-

чины начинают курить, на шансы умереть от рака легких в возрасте 55—64 лет.



щих беременных повышено. У детей, унаследовавших такой фермент с «никотиновой начинкой», отмечается крайне высокая предрасположенность к развитию хронических воспалительных заболеваний, в частности эмфиземы легких. Появились сообщения и о том, что генетическая неполноценность а₁ — антитрипсина, перешедшая к детям от курящих матерей, может приводить к развитию тяжелых хронических поражений печени.

А вот генетический вред, причиняемый канцерогенными веществами табачного дыма, главным образом радиоизотопными, может проявиться не только сразу, но и через одно и два поколения. Доказано, что полоний-210, содержащийся в опасных количествах в табачном дыме, способен поражать детородные клетки плода, чаще всего женского, что отрицательно сказывается на репродуктивной функции рождаемого потомства.

Курение, как известно, — частая причина развития хронических заболеваний сердечно-сосудистой системы, органов пищеварения и других, некоторые из них могут передаваться по наследству. Так, врожденные пороки сердца у детей, рожденных курящими в период беременности женщинами, диагностируется в два раза чаще по сравнению с детьми некурящих родителей. Дети, рожденные курящими матерями, чаще предрасположены к раннему развитию атеросклеротических процессов. Ведь в крови у курящих нередко отмечают высокое содержание холестерина и других компонентов, приводящих к атеросклерозу, — это следствие мутации определенных генов.

Конечно, в одной статье невозможно осветить подробно проблему: курение, женщина, ребенок. Но и сказанного достаточно, чтобы понять, к каким серьезным пос-

ледствиям для потомства, для самой женщины может привести курение.

Мы неоднократно убеждались в том, что многие пациентки не могли в течение ряда лет осуществить мечту стать матерью по одной-единственной причине: они курили. Но не раз мы убеждались и в другом: долго не рожавшие женщины, бросив курить, могли наконец иметь детей. Это происходило в среднем через полтора-два года после того, как женщина освобождалась от пагубного порока.

Знания о влиянии курения на те или иные органы и функции, в том числе и детородную, у многих, мягко говоря, оставляют желать лучшего, и речь здесь идет главным образом о тех, кому вскоре предстоит стать родителями. Мы провели опрос более 3000 студентов и студенток, в числе которых были и учащиеся начальных курсов медицинских училищ. Подавляющее большинство из них (не менее 90%) не знали или почти не знали о коварных свойствах табачного дыма и алкоголя в отношении детородной функции.

Отказ от курения, равно как и от спиртного, — это один из главных путей к оздоровлению человечества, его будущих поколений. В заключение процитируем высказывание генерального директора ВОЗ доктора Х. Малера: «Курение, по-видимому, самая важная отдельно взятая предотвратимая причина заболеваемости в мире». Под этими словами подписался бы любой врач.

ЛИТЕРАТУРА

- «Здоровье мира», 1980 г., февраль — март.
Бахур В. Т. От первой папиросы до рака, М., «Знание», 1980 г.
Брусилевский А. И. Жизнь до рождения. М., «Знание», 1984 г.

О ЧЕМ ПИШУТ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЕ ЖУРНАЛЫ МИРА

Необычные телефоны-автоматы, выделяющиеся особой окраской кабины и нарисованным на ней колокольчиком, появились в восьми городах ФРГ. В такую кабину можно позвонить, зная номер автомата. Так как таксофоны в ФРГ требуют оплаты в зависимости от продолжительности разговора и, кроме того, любой автомат имеет выход на междугородную сеть, такая новинка имеет смысл. Тот, у кого нет денег на длинный или дальний разговор, может позвонить нужному абоненту, объяснив, что говорит из автомата с таким-то но-

мером, но почти не имеет монет для оплаты разговора, и попросить перезвонить. Такая система еще раньше введена в ряде других стран Западной Европы.

«Hobby» (ФРГ).

Даже мощнейший телескоп лишь увеличивает яркость звезд по сравнению с наблюдением простым глазом, но не позволяет увидеть диск звезды. Тем не менее новые астрофизические методы позволяют по спектральным линиям химических элементов в свете звезд строить карты распределения этих элементов в поверхностных сло-

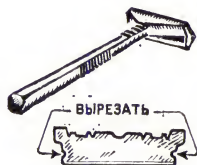
ях звезд. Так составлена карта распределения хрома в атмосфере йоты Кассиопеи, карта кремния в гамме Овна.

«Science news» (США).

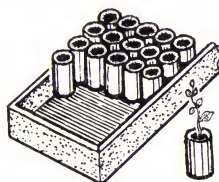
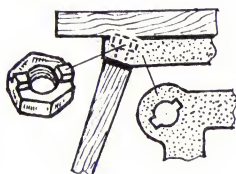
В США получено сверхпрозрачное стекло, основанное не на кремнии, как обычное, а на фторе. Световодный кабель из такого стекла может без заметного ослабления (без нужды в усилителях) передавать одновременно 10 000 телефонных разговоров на расстояние в несколько тысяч километров. Световод из кварцевого стекла нуждается в промежуточных усилителях примерно через каждые 50 километров.

«Science-86» (США).

Безопасная бритва-новинка «Спутник-2» удобна и хорошо бреет, однако рассчитана на специальные лезвия. Если их нет под рукой, В. Смирнов (г. Кишинев) советует заменить их лезвиями от обычных бритв. Старое лезвие вынимают после рассоединения двух скрепленных между собой (в четырех точках) пластмассовых пластин. На его место устанавливают половинку обычного лезвия, по краям которого ножницами делают фиксирующие вырезы.



Если у кухонной табуретки с металлической литой рамой в гнезде, куда ввертывается ножка, сорвалась резьба, не огорчайтесь, дело можно поправить. Возьмите гайку с такой же резьбой и сточите у нее торец, оставив выступы стороны. В отверстии с поврежденной резьбой сделайте надфилем два пропила под выступы гайки, в сиденье выберите для нее углубление. Остается вложить гайку и ввернуть ножку. Советом поделился В. Касаткин (г. Москва).



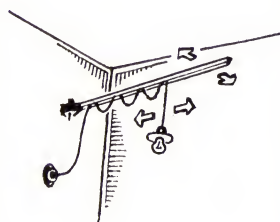
Для выращивания рассады О. Иванов (г. Львов) советует использовать отходы полиэтиленовых труб диаметром 30—60 мм (в них ведут электропроводку, используют для сантехнических устройств и т. д.). Трубы нарезают кусками по 100 мм, засыпают в них землю (не уплотняя) и закладывают семена. Перед посадкой столбик земли с саженцем выталкивают из трубки и переносят в грунт.

Керамический распылитель воздуха для аквариума со временем, бывает, засоряется. Чтобы восстановить его работоспособность, Ю. Бродов (г. Краматорск) советует продуть распылитель велосипедным насосом.

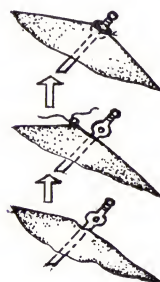


Если разорвался волан для бадминтона, его заменитель можно быстро сделать из капроновой сетки, в которой продают овощи. Возьмите кусок сетки длиной 30—40 см, вытяните вдоль и, выворачивая, смотайте в виде тора. Таким тором можно играть даже дома, не боясь ничего разбить. Советом поделился В. Мансуровский (г. Москва).

Направляющие рельсы от карнизов для штор могут сослужить вторую службу, пишет Л. Афанасьев (г. Балашиха). В гараже или мастерской из них получится удобная опора для передвижной лампы. Рельс прикрепляют к стене на шарнирном кронштейне. Лампа и электрошнур двигаются по направляющей на скользящих крючках.



Если у зонтика от конца спицы оторвалась ткань, вовсе не обязательно обращаться в мастерскую, пишет П. Акупов (г. Москва). Нужно взять тонкую леску, трижды обмотать конец ткани и завязать узел. Затем продеть леску через отверстие в конце спицы и закрепить ткань.



О П О Л Ь З Е К Р А С Н О Й С В Е К Л Ы

Доктор медицинских наук, профессор А. ТУРОВА
и врач Э. САПОЖНИКОВА.

Дикая свекла до сих пор растет по берегам Черного и Каспийского морей, в Иране, Средиземноморье.

Еще в древности были выведены сорта столовой, кормовой и сахарной свеклы. Использовали ее и как лекарственное растение. В Россию свекла была завезена из Греции, как считают, в Х веке, и русское название ее связано с греческим «сфекели».

Культура свеклы трудоемка: семена сростаются в соплодия, которые при посеве дают несколько всходов. Их необходимо прореживать. Раньше это делалось вручную. Но сейчас советскими селекционерами выведены сорта односемянной свеклы.

У красной столовой свеклы традиционно используется в пищу корнеплод. Листья употребляют разве что в ботвинье. А напрасно — они хороши в салатах. В листьях содержится в 2—3 раза больше белка, чем в корнеплоде. В корнеплоде содержится до 86 процентов воды, белков — 1,7 процента, углеводов (в отличие от других фруктов и овощей — преимущественно сахарозы до 11 процентов). Витаминный комплекс представлен витаминами В₁, В₂, В₆, Р и Е, в него входит также никотиновая, пантотеновая и фолиевая кислоты. В свекле необычайное разнообразие микро- и макроэлементов. Этот овощ занимает одно из первых мест в обеспечении организма фосфором, калием, кальцием, натрием, хло-

ром. Особенно возрастает потребность в этих элементах в стрессовых ситуациях. В сравнении с другими овощами свекла содержит значительные количества кобальта, необходимого для синтеза витамина В₁₂. Такие элементы, как марганец, медь, цинк, входят в состав ферментов, регулирующих обмен веществ и кроветворение, а так как минеральные вещества свеклы находятся преимущественно в щелочных соединениях, поэтому она хорошо уравнивает мясную и рыбную, содержащую много кислых соединений, пищу. Йод помогает лечению и профилактике атеросклероза.

Особый интерес представляет содержащийся в корнеплоде и листьях бетаин, само название которого происходит от латинского названия свеклы — бета. Бетаин в других овощах пока не обнаружен, это вещество уникальное. Он близок по химическому строению к холину и лецитину, известным регуляторам обмена веществ. Бетаин способствует усвоению белков, улучшает работу печени.

В свекле находят сапонины, связывающие холестерин в кишечнике в трудноусвояемый комплекс. Сапонины, выделенные из других растений, составляют основу известных противосклеротических лекарств полиспонина и трибуспонина.

Найден в свекле и витамин U. До недавнего времени считалось, что он есть лишь в капусте (см. «Наука и жизнь» № 12, 1986 г.). В свекле его меньше, но зато он сохраняется при

тепловой (в течение часа) обработке. Представления о роли витамина U в последние годы значительно расширились: выяснилось, что он не только способствует заживлению язв, но и обладает противосклеротическим действием, улучшает обмен холестерина подобно метионину и, что особенно важно в наш век аллергии, обладает антигистаминными (антиаллергическими) свойствами.

Полезен этот овощ и при гипертонической болезни. В данном случае благотворное действие свеклы связывают с наличием магния, регулирующего сосудистый тонус и препятствующего образованию тромбов в сосудах.

Определенную роль в лечебном эффекте имеют послабляющие свойства свеклы, в результате которых удаляется избыток жидкости и снимаются ощущения переполнения кишечника. Свекла содержит значительные количества клетчатки и пектина, которые ранее считали балластом. Теперь эти вещества «повышены» в разряд лечебных, и специально добавляют в пищевые рационы здоровых и больных.

Клетчатка не переваривается в кишечнике, ее роль сводится к нормализации физиологического возбуждения нервных окончаний кишечных стенок, что ведет к усилению перистальтики. Кроме того, клетчатка усиливает выделение пищеварительных соков и желчи.

Другой «балласт» свеклы — пектины способны создавать в присутствии воды и органических кислот студнеобразные массы, с большим объемом, также возбуждающие движения кишечника. Пектины долго не перевариваются и, продвигаясь по пищеварительному тракту, адсорбируют (втягивают в себя) и удаляют из организма многие вредные продукты — соли тяжелых металлов, ртути, свинца, олова, ядовитые вещества микробного происхождения, гниющие остатки кишечных паразитов, а также холестерин. С лечебной целью принимают и сок свеклы. В нем сохраняются все питатель-

ные вещества и отсутствует клетчатка.

При исследованиях обнаружено, что сок свеклы усиливает выделение желудочных ферментов, но в меньшей степени, чем томатный, капустный и морковный соки. Отмечено также, что свекольный сок лучше пить разбавленным водой.

При исследованиях действия свекольного, морковного и капустного соков выяснилось, что наиболее эффективно желчь выделяется именно от свекольного сока. Желчегонные свойства свеклы были известны еще Авиценне, который писал, что «...свекла открывает закупорки в печени и селезенке».

Из свекольного сока хорошо усваивается кальций, который необходим для деятельности нервной системы и регуляции сокращения сердечной мышцы. Сок полезен и при гипертонической болезни.

В народе свекольным соком лечат малокровие: это объяснимо присутствием железа, меди, марганца, фолиевой кислоты и др. Целесообразно использовать сок сырой свеклы, чтобы сохранилась фолиевая кислота. Применяют в народе свекольный сок и при нас-

морках с густыми выделениями. При этом отваром или соком вареного корнеплода промывают полость носа. При головной боли ватку, смоченную соком, кладут в уши.

Сок можно приготовить из сырой, вареной или печеной свеклы в соковыжималке или без нее. Сырую свеклу трут на мелкой терке и отжимают сок через марлю. Вареную или печеную свеклу пропускают через мясорубку. Полученную массу разводят холодной кипяченой водой 1:1 и отжимают сок через марлю. Сок можно разводить другими овощными и фруктовыми соками, добавляют мед, варенье, кисель... Варианты сочетаний могут быть самыми различными, подобранными по вкусу. Дозировки сока варьируют от двух столовых ложек до стакана в день.

Наибольшее содержание биологически ценных веществ — в сырой свекле, однако усваивается лучше вареная свекла. Для сохранения витаминов свеклу перед варкой или запеканием не чистят. Варят, положив в горячую воду, под плотно закрытой крышкой.

Впрок свеклу маринуют или квасят. Иногда свеклу, мелко измельчив, сушат. Перед использованием су-

хую свеклу ошпаривают кипятком, настой сливают и заливают вновь кипяченой водой. Выдерживают до набухания и лишь тогда используют для приготовления пищи свеклу и воду, в которой она находилась.

В диетическом питании свеклу используют в диете № 1 (при язвенной болезни желудка или 12-перстной кишки вне обострения) в протертом виде или в виде отвара; в диете № 2 (гастриты вне обострений) также в протертом виде, в борщах; в диете № 4 (заболевания кишечника (вне обострений и поносов) вареная, мелко измельченная свекла, борщи, сок. Шире используется свекла в диетах № 5 (заболевания печени, болезни почек) и в диете № 10 (заболевания сердечно-сосудистой системы), в диете № 15 (общая диета). При сахарном диабете (диета № 9) применение свеклы в пищевом рационе ограничено из-за большого количества сахарозы.

В связи с высокой калорийностью свеклу не рекомендуют больным ожирением. Как продукт, богатый щелочными соединениями, свеклу ограничивают при фосфатурии и как содержащий щавелевую кислоту — в питании больных оксалурией.

● ХОЗЯЙКЕ НА ЗАМЕТКУ

СВЕКОЛЬНЫЙ САЛАТ

Свеклу сварить или испечь в духовке. Мелко нашинковать и смешать с так же мелко нашинкованным репчатым луком 4:1 или 2:1 по вкусу. Заправляют растительным маслом, майонезом или сметаной. Лук предварительно обдать кипятком или обжарить.

СВЕКЛА ФАРШИРОВАННАЯ

Отваривают или пекут средней величины корнеплоды, очищают, срезают верхинку, как крышечку. Сердцевину свеклы выскребают ложкой и заполняют смесью мясного фарша и отваренного риса. Фарш делают из вареного мяса, а также из сырого или слегка обжаренного на масле. Фаршированные свеклы закрывают «крышечками», укладывают в глубокую сковороду, поливают маслом и запекают в духов-

ке 20 минут. За 2—3 минуты до окончания готовки свеклу заливают сметаной.

В другом варианте свеклу режут поперек, выскабливают половинки, «чашечки» наполняют фаршем и, полив сметаной, запекают в духовке до румяной корочки. Подают с зеленью. Фаршированная свекла может быть и сладким блюдом. Тогда для фарша используют рис с изюмом или черносливом, яблоки, другие овощи.

САЛАТ ИЗ СВЕКЛЫ И ЯБЛОК

Печеную свеклу и свежее яблоко очищают и мелко нашинковывают, посыпают сахаром, сбрызгивают лимонным соком, заправляют сметаной. Сверху, перед подачей заливают сметаной и украшают тонко нарезанными дольками яблок и свеклы.

ЗАПЕКАНКА ИЗ СВЕКЛЫ С ТВОРОГОМ

Печеную или вареную свеклу очищают и пропускают через мясорубку вместе с творогом. 4 средней величины свеклы на пачку творога, добавляют манную крупу — 2—4 столовые ложки, сырое яйцо размешивают, соль, сахар, сметану. Сковороду или форму посыпают панировочными сухарями, выкладывают свекольно-творожную массу слоем 4—5 сантиметров, смазывают маслом, посыпают панировочными сухарями, запекают в духовке. Подают со сметаной.

САЛАТ ИЗ СВЕКЛЫ И РЫБЫ

2—3 средние свеклы очищают, нарезают кубиками и тушат с растительным маслом, раздельно маринуют сельдь или жареную рыбу, нарезают на кусочки и смешивают с охлажденной свеклой, добавляют соленый огурец, мелко порезанное яблоко. Заправляют сметаной, посыпают зеленью.

ПО ГОРИЗОНТАЛИ

5. «Какой срам! Какой стыд! — кричала камеристка. — Разве можно так недостойно вести себя, мисс Эйр? Бить молодого барина, сына вашей благодетельницы! Ведь это же ваш молодой хозяин!» (перевод В. Станевич) (автор).

7.



8.



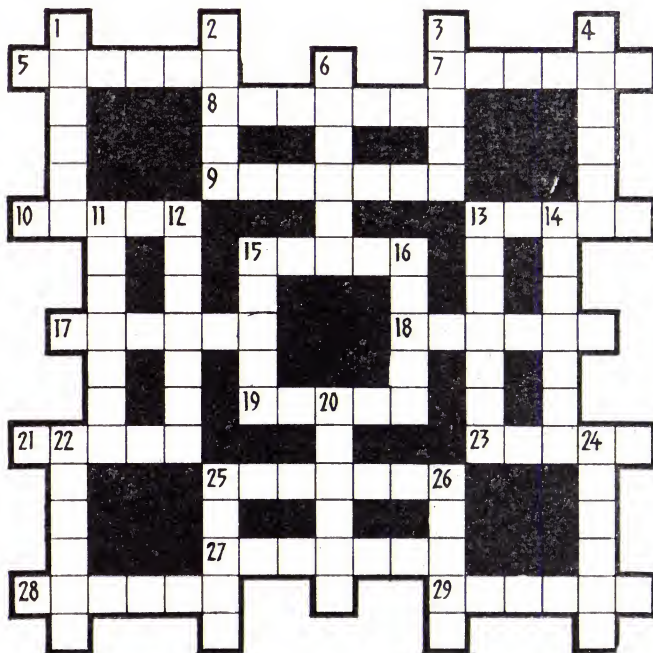
9. Кторов — Каскарилья, Ильинский — ...



10.

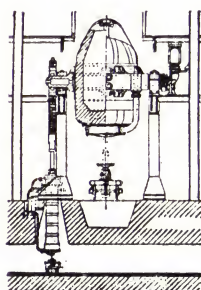


КРОССВОРД С ФРАГМЕНТАМИ

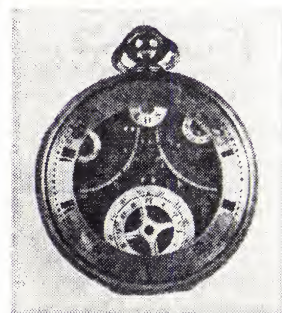


13. (создатель процесса).

17. (название часов).



15.



18. «Когда из гвардии, иные от двора /Сюда на время приезжали, — /Кричали женщины: ура!» И в воздух чепчики бросали!» (персонаж).

19. Жим, ..., толчок.

21. the success.

23. «Городничий (в сторону). Ну, слава богу! Деньги взял. Дело, кажется, пойдет теперь на лад. Я-таки ему вместо двухсот четырехста ввернул» (вид реплики).

25.



27.

↓ ?
 ПУТЬ | ДОРОГА
 БРОСАТЬ | КИДАТЬ
 СМЕЛИЙ | ХРАБРЫЙ

28. K_2O , P_2O_5 , CO , H_2O
 (обобщающее название;
 устаревшая форма).

29. (королевство).

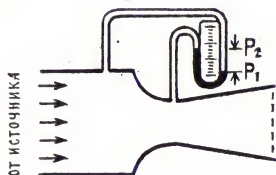


ПО ВЕРТИКАЛИ

1.



2.



? $Q = \frac{V - \text{ОБЪЕМ}}{T - \text{ВРЕМЯ}}$

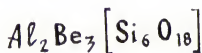
3.



4.



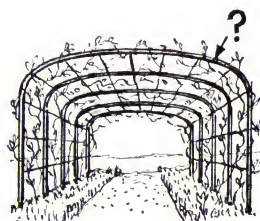
6. (минерал).



11.



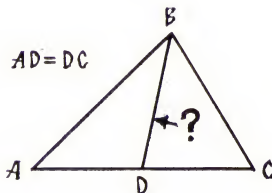
12.



13.

? { ЗЕМНЮ ЖИЗНЬ ПРОЙДЯ ДО ПОЛОВИНЫ,
 Я ОЧУТИЛСЯ В СУМРАЧНОМ ЛЕСУ,
 УТРАТИВ ПРАВЫЙ ПУТЬ ВО ТЬМЕ ДОЛИНЫ.
 КАКОВ ОН БЫЛ, О, КАК ПРОИЗНЕСУ,
 ТОТ ДИКИЙ ЛЕС, ДРЕМУЧИЙ И ГРОЗЯЩИЙ,
 ЧЕЙ ДАВНИЙ УЖАС В ПАМЯТИ НЕСУ.

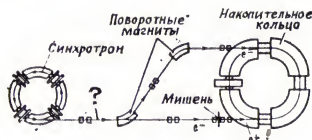
14.



15. (божество)

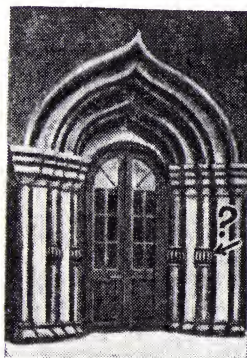


16.



20. $1/16$ аршина = $1/4$ пяди = 1...

22.



24. «Спасибо, скромный русский огонек, / За то, что ты в предчувствии тревожном / Горишь для тех, кто в поле бездорожном / От всех друзей отчаянно далек, / За то, что с доброй верою дружа, / Среди тревог великих и разбоя / Горишь, горишь, как добрая душа, / Горишь во мгле — и нет тебе покоя...» (автор).

25. (издательство).



26. (основная административно-территориальная единица).





ДЕЛА ДОМАШНИЕ

ДЛЯ ТЕХ, КТО ВЯЖЕТ

ПУЛОВЕР С ВОРОТНИКОМ-ШАРФОМ (размеры 42, 46—48)

Такой пуловер может быть выполнен из 550(600) г пушистой пряжи. Спицы 6 и 8 мм.

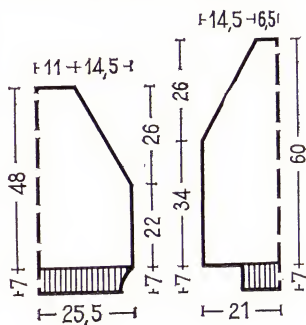
Вязка: резинка 2×2 и основной узор.

Основной узор:

1-й ряд: 1 краевая*, 2 петли скрестите направо (прояжите лицевыми сначала вторую, а затем первую петлю), 2 петли скрестите налево (прояжите лицевой перевернутой сначала вторую петлю сзади первой, затем первую петлю лицевой)*, 1 краевая;

2-й и последующие изнаночные ряды: вяжите изнаночными петлями.

Плотность вязки: 16 петель в ширину и 16 рядов в высоту равны 11 см.



Чертеж выкройки пуловера
(размер 46—48).

ОПИСАНИЕ РАБОТЫ

Цифры в скобках относятся к большему размеру.

Спинка. Наберите 50(56) петель на спицы 6 мм и провяжите 7 см резинкой 2×2 . В последнем ряду резинки прибавьте через равные промежутки 24(26) раза по одной петле, поднимая на левую спицу поперечную нить, лежащую между двумя петлями, и провязывая ее лицевой перевернутой. Затем перейдите к выполнению основного узора на спицах 8 мм. На 22-м см от конца резинки начните выполнение линий реглана. Сначала убавьте с обеих сторон по 2(4) петли, а затем через 3 см еще по 1(2) петле. В последующих 18 лицевых рядах провязывайте вместе 3-ю и 4-ю петлю в начале ряда и 4-ю и 3-ю петлю в конце ряда. На 26-м см от начала линий реглана закройте оставшиеся для горловины петли в одном ряду.

Перед. Вяжите, как спинку.

Рукава. Наберите 32 петли на спицы 6 мм и свяжите манжеты 7 см резинкой 2×2 . Затем прибавьте 30 раз по одной петле после каждой петли. После этого перейдите к выполнению основного узора на спицах 8 мм. На 26-м см от конца резинки прибавьте с обеих сторон по 1 петле, затем еще 2 раза по 1 петле в каждом четвертом ряду. Линии реглана выполняйте по описанию спинки. Оставшиеся петли закройте в одном ряду.

Шарф. Наберите 20 петель на спицы 6 мм, провяжите 130 см резинкой 2×2 и закройте петли в ритме резинки.

Сборка. Готовые детали, кроме шарфа, расправьте по выкройке, сбрызните водой и дайте просохнуть. Сшейте боковые и рукавные швы. Соедините линии реглана. Шарф пришейте к горловине, начиная от левого плеча. Оставьте свободными 25 см в начале шарфа и 35 см в конце.

М. ГАЙ-ГУЛИНА.

По материалам журнала «Анна» [ФРГ].

Х Л О Р Е Л Л А Н А П О Т О К Е

Достоинства хлореллы известны теперь, наверное, всем: активный фотосинтез, быстрое размножение, большой процент (до 55) белка, причем белка высокой пищевой ценности. Посему эта одноклеточная зеленая микроводоросль — первейший кандидат на роль регенератора кислорода и источника питания в будущих дальних космических экспедициях. Не оставляют без внимания такой источник белка и «продовольственные» специалисты, и если надо еще подумать о том, как лучше использовать ее прямо в пищу человека, то как белковая добавка в корм скоту она сомнений не вызывает. И не только хлорелла: поскольку на земле требования пониже, чем в космосе, то годятся здесь и спирулина, и монохридис, и порфиридум, и другие микроводоросли. Тем более что они поставляют не только белок, но и биологически активные вещества, микроэлементы и т. п.

Все это изучено, испытано и удостоверено в лабораториях. А промышленного производства микроводорослей в стране нет (да и в мире это дело, по-видимому, только начинает развиваться: по прогнозам Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН к 2000 году белок микроводорослей займет 5 процентов мирового производства белка). Есть трудности с технологией.

Обычно выращивают микроводоросли в открытых чанах, бассейнах: наливают в них питательную среду, пускают затравку (небольшое количество микроводорослей), и клетки размно-

жаются, наращивая биомассу. Когда ее концентрация достигнет определенного уровня, снимают урожай. Но бассейны открыты не только свету, без которого не идет фотосинтез, и воздуху, из которого микроводоросли берут углерод, но и, как говорится, всем ветрам. А ветры эти заносят в бассейн другие микроорганизмы, ненужные, а то и просто вредные вещества, и поэтому продукция часто получается нестандартной. С другой стороны, в бассейнах много ручного труда, особенно при их очистке от прилепившихся ко дну и стенам микроводорослей, отсюда низкая производительность.

Выращивают микроводоросли и в закрытых культиваторах. Тут строгая технология, чистота, высокое качество продукции, но продукция дорогой, так как в питательную среду приходится добавлять содержащую углерод органику, например, мясной бульон.

Во Всесоюзном научно-исследовательском биотехническом институте (ВНИИБиотехника) сконструировали фотореакторы — технологическое оборудование для промышленного производства микроводорослей. Это замкнутая система прозрачных труб (змеевик), внутри которой под давлением циркулирует питательная среда с культурой микроводорослей. Пройдя весь путь по змеевику, суспензия поступает в специальный бак, где получает очередную порцию CO_2 , который в ходе дальнейшего движения равномерно распределяется по всей биомассе. В питательной среде есть азот, фосфор, калий, мик-

роэлементы. В лабораторных условиях необходимый для фотосинтеза свет дают сильные лампы, в производственных условиях — солнце. Когда масса достигает определенной концентрации, сливают половину объема с готовой продукцией (это происходит раз в сутки), пополняют систему свежей питательной средой, и цикл повторяется.

Важная деталь — очистка системы. Как и в бассейне, микроводоросли прилипают к стенкам труб, из-за малого их сечения это происходит довольно быстро, и раз в несколько дней реактор приходится останавливать для прочистки труб. По этой причине прежде не удавалось использовать трубчатые конструкции реакторов, так как очистка змеевика представляла почти неодолимые трудности. Во ВНИИБиотехнике нашли простое и эффективное решение: в нужный момент в систему запускают поролоновый шарик, диаметр которого равен сечению труб. Продвигаясь под давлением по змеевику, он очищает все, что налипло на стенки, и через несколько минут система снова чиста и прозрачна.

Главное преимущество фотореактора — это возможность регулировать условия производства, что позволяет выращивать чистую культуру, то есть давать стандартную продукцию. А производительность фотореактора в 10 раз выше, чем в бассейнах.

Эти преимущества выявлены не только в лаборатории, но и на экспериментальных полупромышленных установках, которые действуют на предприятиях Узбекистана и Туркмении, Латвии и Эстонии.

Сейчас начато проектирование двух промышленных цехов по производству микроводорослей мощностью по 100 тонн сухой продукции в год. Эти цеха намечено построить в Узбекистане в течение 12-й пятилетки.

В К Л Ю Ч И Т Е

«С О Л Н Ц Е»!

Около 90% трудовой деятельности человека связано со зрением: глаза работают 15—18 часов в сутки. Поэтому так важно создание нормального как искусственного, так и естественного освещения рабочих мест, жилья и общественных помещений.

Способы расчета искусственного освещения существуют давно и хорошо известны специалистам.

С естественным дело обстоит сложнее. Ведь оно зависит не только от того, куда выходят окна дома (например, на запад или на восток), но и от этажа, от соседних строений, от конфигурации самого этого здания, от балконов и лоджий, от отделки

фасада и многого другого. Перед решением столь сложной задачи пасуют даже современные ЭВМ. Поэтому подобные задачи и у нас в стране, и за рубежом решаются путем натурального моделирования, например, на установках «искусственный небосвод». Они представляют собой полусферические или полуэллиптические конструкции, в которые помещают макет исследуемого сооружения. Обычно внутреннюю поверхность установки подсвечивают осветительными приборами, расположенными у пола. В результате имитируется рассеянное излучение полностью затянутого облачностью неба, дающего самое равномерное освещение. Возможности «искусственного небосвода», построенного в НИИ строительной физики (г. Москва), значительно шире. Кроме равномерного неба, он позволяет моделировать прямой солнечный свет, свет, отраженный поверхностью земли, небосвод с отдельными облаками (иначе говоря — с разной яркостью участков). Каждый из этих режимов может осуществляться отдельно или в любом сочетании с другими.

Новая установка состоит из трех частей: «искусственного неба», «искусственного Солнца», «искусственной Земли».

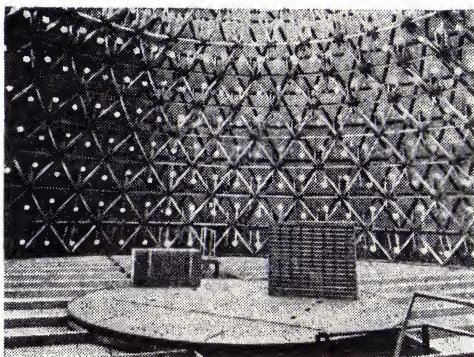
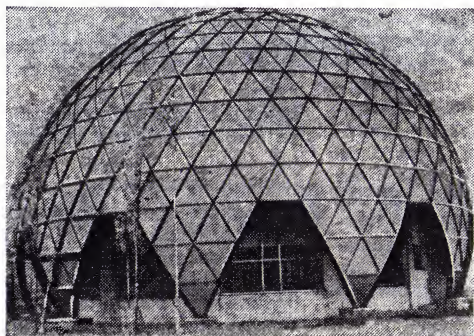
Первая, и наиболее сложная из них, представляет собой состоящую из 736 ячеек решетчатую полусферу диаметром около 17 метров. В каждой ячейке установлены осветительные приборы, с помощью которых и моделируется рассеянный свет одного из участков небосвода. Настройка яркости всего «небосвода» сразу или его отдельных частей осуществляется программным устройством. Задаваемое им распределение яркости соответствует различной высоте Солнца.

Вторая часть — «искусственное Солнце» — необходима для проведения исследований освещенности помещений прямым солнечным светом, их солнцезащиты, для изучения тенеобразования. Установка состоит из прожекторов, смонтированных на внутренней поверхности полусферы. Включение «Солнца» на нужной высоте и одновременное вращение макета сооружения обеспечивают точную имитацию движения Солнца для любого географического места и для любого времени суток.

«Искусственная Земля» позволяет имитировать отражение света от земной поверхности. Она представляет собой прикрытое матовым стеклом кольцевое углубление вдоль стены, в котором смонтированы 435 осветительных приборов.

Искусственный небосвод занимает отдельное здание, перекрытое сплошной алюминиевой полусферической кровлей.

Для проведения научно-технических исследований на новой установке создан специальный быстродействующий автоматический измерительный комплекс.



ОБЛАКА В ЯСНОМ НЕБЕ

Проводя зондирование воздуха с борта самолета, научные сотрудники Института оптики атмосферы Сибирского отделения АН СССР в 1981 году впервые наблюдали необычное явление. При ясной и сухой погоде на высоте более 1000 метров обнаружилась область, где концентрация аэрозолей была повышена почти в 10 раз. (Напомним, что аэрозоли — это мельчайшие капельки жидкости или мелкие твердые частицы, тонко распыленные в газе, например, туман или дым.) Над пустынным районом Средней Азии аэрозольное облако простиралось на 20 километров в длину. Ни обычных облаков, ни пожаров, ни больших населенных пунктов, которые могли бы стать источником аэрозолей, поблизости не было. Фотоэлектрический счетчик на борту самолета зарегистрировал резкое повышение содержания аэрозолей в воздухе. При этом температура и влажность воздуха при вхождении в это своеобразное облако не изменялись.

После этого случая аэрозольные облака наблюдали

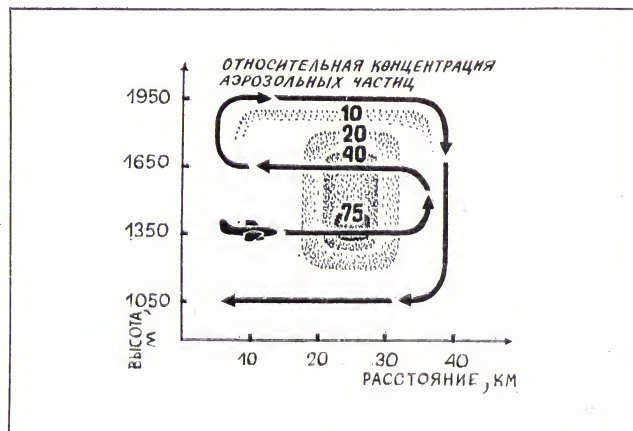
неоднократно над районами Казахстана, Западной и Восточной Сибири. Однажды это была целая гряда из одиннадцати облаков на высоте от 1800 до 2700 метров. Аэрозольные облака обычно простираются на сотни метров, концентрация частиц в них неоднородна: «на дне» облака (в его нижней части) она максимальна.

Ученые считают, что рождение аэрозольных облаков не связано с воздействием человека на окружающую среду. Эти облака

появляются в областях, находящихся под влиянием антициклона или же в тылу холодного атмосферного фронта.

О происхождении аэрозольных облаков высказываются разные предположения. Одно из них такое: это сухой «остаток» обычного водного облака. Вода испарилась, а твердые частицы пыли еще не «разбежались» и существуют в виде скопления.

Сейчас получены лишь первые, самые общие характеристики нового явления. Механизм образования аэрозольных облаков, условия и длительность их существования еще предстоит изучить.



ЧТО ОТЛИЧАЕТ ТОЧКИ АКУПУНКТУРЫ?

Иглокалывание как один из способов лечения без лекарств было с незапамятных времен известно в Китае. В наши дни оно достаточно широко распространено и в европейских странах, однако до сих пор специалисты не могут прийти к единому мнению о том, в чем особенности — физиологические или морфологические — небольших участков кожи человека, которые принято называть активными точками или точками акупунктуры. Таких точек на-

считывается на теле человека около 700. Чем отличаются они от соседних участков кожи?

Ответить на этот вопрос попытались исследователи из Института эволюционной физиологии и биохимии имени И. М. Сеченова (г. Ленинград) и Акустического института имени Н. Н. Андреева (г. Москва) АН СССР.

Ученые заменили иглокалывание воздействием на активные точки ультразвукового импульса. Это позволило строго дозировать силу воздействия. Кроме того, ультразвуковой «луч» можно сфокусировать в мягких тканях под кожей, не задевая саму кожу.

Перед опытом испытуемый погружал руку в воду с постоянной температурой +30°C. Ультразвуковые импульсы генерировались непосредственно в воде и «луч» фокусировали либо на поверхности кожи,

либо в мягких тканях на глубине от 5 до 15 мм.

Судя по описаниям испытуемых, ощущения менялись. Они чувствовали иногда просто прикосновение, иногда тепло, «толчок» в глубине, пульсацию, легкое покалывание и, наконец, боль.

Изменяя величину ультразвукового импульса, исследователи устанавливали «порог касания» и «порог боли», то есть при каких минимальных интенсивностях воздействия ощущается касание, а при каких боль.

Таким образом было изучено 8 активных точек и около 100 произвольно выбранных участков на пальцах, ладонях, запястьях, предплечьях.

При воздействии ультразвука на поверхность кожи ощущения часто возникали в глубине, под кожей. И наоборот, при расположении «фокуса» в мягких тканях испытуемым часто казалось, что они чувствовали прикосновение к коже. По таким «проеctions» ощущений точки акупунктуры ничем не отличались от произвольно

выбранных. Не было обнаружено и заметных различий между ними по порогам чувствительности.

В то же время исследователи отмечают такую особенность активных точек: в них ощущение боли наступало сразу, как бы без подготовки. А при воздействии на произвольно выбранные участки кожи по мере повышения интенсивности ультразвука можно проследить смену ощущений: простое касание, тепло, покалывание, боль.

Ученые считают, что в подкожных тканях есть особые приемники раздражения — рецепторы касания. Так вот этих рецепторов меньше всего в активных точках. Зато в них сосредоточены преимущественно болевые рецепторы, то есть воспринимающие болевые ощущения.

В проведенных опытах участвовали здоровые люди, а поскольку иглоукалывание — лечебная процедура, то окончательные выводы об особенностях точек акупунктуры можно будет сделать, повторив подобные эксперименты до и после лечебного воздействия.

НА ЛЕСТНИЦЕ ОТНОШЕНИЙ

У животных, живущих группами — семьями, стадами, — всегда происходит разделение на вожаков и подчиненных. При этом для каждого животного устанавливается и строго поддерживается степень подчинения: существует система рангов от низшего к высшему, иерархия отношений, которая позволяет «пронумеровать» каждое животное в соответствии с занимаемой им ступенькой на «лестнице отношений».

Зоопсихологов и этологов издавна интересует, как сами животные устанавливают степень подчиненности, какие особенности поведения или физиологии выдвигают животное в ряды лидеров.

Н. Кудрявцева и А. Ситников из Лаборатории феногенетики поведения Института цитологии и генетики Сибирского отделения АН СССР (Новосибирск) провели эксперименты, которые показали, что проявление агрессии у лабораторных мышей находится в прямой зависимости от других по-

веденческих реакций — двигательной и исследовательской активности, эмоциональности и чувствительности к боли. Чтобы оценить степень исследовательской активности, мышку помещают в центр достаточно большой ярко освещенной площадки, расчерченной на квадраты. Исследовательскую активность животного оценивают по времени — через сколько секунд после начала эксперимента мышка совершит первую пробежку из центрального квадрата. Учитывают также, сколько квадратов она пересечет, сколько раз встанет на задние лапки.

Порог болевой чувствительности животных определяли с помощью так называемой горячей площадки. На небольшой площадке, поднятой на 20 см над полом, мышка не может находиться долго, так как температура площадки около 50°С, но прыгать на пол животному тоже страшно. Время, которое мышь «колеблется», прыгать или нет,

характеризует ее выносливость к боли.

В эксперименте использовали мышей двух разных генетических линий.

Сравнив поведение мышей, исследователи установили, что животные одной линии атаковали своих противников в три раза активнее и чаще, чем животные другой линии. Обнаружились и различия этих двух линий по другим особенностям поведения. У мышей более агрессивной линии выше оказалась двигательная и исследовательская активность. Возможно, именно поэтому такие животные чаще входят в контакт с противником: он просто чаще попадает им на глаза. Агрессивные мыши, кроме того, быстрее прыгали с горячей площадки, значит, у них снижен порог болевой чувствительности. Эту особенность в поведении грызунов и хищников зоологи подмечали и раньше — чувство боли делает животное более агрессивным.

Насколько эти выводы универсальны? Годаются ли они и для других животных? Очевидно, это еще предстоит проверить.



Зима кажется бесконечной. Уж и март наступил, а ей все конца не видно. Быть может, в этом году весна от нас отступилась?.. Но пара теплых дней все меняет. И хоть все еще лежит снег, и голые ветки деревьев мотаает мартовский ветер, ощущение перемены, весеннее ожидание становятся столь острыми, что щемят душу.

Жизнь в лесу начинается раньше, чем замечает глаз, и чтобы не опоздать к началу ее, нужно отправиться в путь, когда еще не стаял снег, когда зима уже прошла, но нет еще и намека на радость и величие весны. Лес по-зимнему пуст и безмолвен, но... ивняки из серых стали цветными, ство-

О Л Ь Х А

Кандидат биологических наук Г. ПРОСКУРЯКОВА.

Фото И. КОНСТАНТИНОВА.

лы осины заметно позеленели, кроны березы, сквозные и жидкие зимой, вдруг как-то поплотнели и тоже налились цветом — то ли фиолетовым, то ли малиновым. Однако еще сколько теплых дней должно пройти прежде, чем все эти деревья проснутся окончательно, тронутся в рост, зацветут, зазеленеют! А вот ольха уже готовится цвести.

Скромная серая ольха открывает пору цветения в наших северных краях. Сухие, твердые ее сережки, всю зиму болтавшиеся на ветвях, вдруг упруго наливается, окрашиваются тусклым пурпуром и — тяже-

● ЛИЦОМ К ЛИЦУ
С ПРИРОДОЙ



Серая ольха
(на стр. 157 — черная ольха)
весной.

лые, большие — тянут вниз концы ветвей. Да и сами ветви уже не мотаются на ветру из стороны в сторону, они гибко пружинят, раскачиваясь с мягкой грацией, всегда отличающей живые сучья от сухих.

Еще один теплый день, и дерево зацветает. Достаточно щелкнуть по ветке ногтем, как с сережки срывается облачко пыльцы. Еще одна теплая ночь, и все дерево начинает пылить. А меж тем еще и снег-то не сошел и весенние заморозки впереди...

Когда ольха в полном цвету, она уже издали ослепляет глаз своей мягкой рыжеющей кроной, хорошо заметной среди других, еще бесцветных. На ветвях видны черные, как тушь, деревянистые растопыренные шишечки — прошлогодние женские соцветия, из которых высыпались или еще сыплются семена, и теперь они сами готовы обломиться. Зимой снег под деревом будто пестрый ситчик: его усыпали золотисто-коричневые семена ольхи с круглыми крылышками.

Женские шишечки на ольхе остаются неизменными. Семена в них созрели

еще осенью, но высыпать их к началу цветения дерево едва успевает, потому они и остаются на ветвях, пока не исполнят до конца своего назначения.

Почему ольха обгоняет в цветении другие растения? Да потому, что дерево еще прошлым летом подготовилось к этому: в середине лета на ветвях появились крохотные мужские сережки. Они росли до самой поздней осени и к зиме были уже обычного размера. В них было все, даже пыльца. Оставалось лишь дожидаться весны — первой относительно теплой недели.

Мужские цветки ольхи очень мелкие, в одной сережке их не менее трехсот. Они спрятаны под чешуйки, защищающие их от холода и сырости. Зимой эти чешуйки плотно сомкнуты, и оттого сережка — как плотный шнурок. С теплом сережка быстро пускается в рост, ее стержень удлиняется, причем с поразительной скоростью — почти на глазах, чешуйки раздвигаются, она становится рыхлой, мягкой и тяжко обвисает.

Как и все наши деревья, опыляемые ветром, ольха

дает огромное количество пыльцы — до 30 мг с одной сережки, а сколько их на дереве! И даже трудно представить, сколько в этом золотистом облачке отдельных пылинок, ведь каждая едва видна в лупу. Сухую пыльцу ольхи ветер несет очень далеко, и при хорошей погоде она не теряет жизнеспособности целый месяц!

Пыльники, спрятанные в мужских цветках, тем активнее открываются, чем суше воздух, а в сыром не открываются вовсе. Так дерево может переждать дурную погоду и высыпать пыльцу, когда сухо и тепло. Это очень важно, ибо в сырости пыльца сразу погибает. Женские сережки, поначалу очень маленькие, опылившись, заклеиваются смолой, растут, превращаются в шишечки, которые к осени деревенеют, и в них созревают семена. Цветет ольха самой первой, а плоды ее созревают лишь поздней осенью. Среди наших лиственных деревьев нет аналогичных примеров, у всех период созревания плодов гораздо короче.

Пыльца ольхи такая мелкая и сухая, что не прилипает к телу насекомых, когда они ее собирают. Пчелы поэтому не способствуют опылению растения. Но все же посещают ольху и собирают пыльцу (из нее-то и получается прополис!). Привлекает их, видимо, ее аромат. Ольхе, как дереву, опыляемому ветром, аромат не положен, так же как и яркие нарядные цветки. Но вопреки логике эволюции цветущая ольха, хоть и слабо, но все-таки пахнет. Перестраховка природы? Может быть... Зато вполне понятно, почему дерево цветет раньше распускания листьев — чтобы ветру был простор, чтобы пыльца не терялась, оседая на них.

Весна только начинается, а ольха уже отцветает. Мужские сережки, отпылив, вянут, ссыхаются и опадают. И только после этого начинают разворачиваться почки. Их, кстати,

всегда легко узнать (а по ним и само дерево в зимнее время) — каждая сидит на ножке. Почки разворачиваются быстро, потому что так же, как и соцветия, они заложены еще прошлым летом. Одетые почечными чешуями, компактно сложенные, стиснутые листья были хорошо укрыты от мороза и даже слегка подросли за зиму.

Когда полностью развернутся листья, становится особенно наглядно, что в нашей среднерусской флоре два вида ольхи. У серой ольхи листья с изнанки сероватые, тусклые, а кончик их острый. У черной ольхи блестящие клейкие листья зелены с обеих сторон и вырезаны на кончике. Серая ольха названа так то ли по серой подложке листьев, то ли за свой гладкий светлый, серый ствол. Она растет часто как второстепенная порода в сыроватых лесах. Московская область — южный предел ее распространения.

Черная ольха всегда растет одна, без соседства других пород, ольшаник — тип коренного леса. Черная ольха — обычное дерево в европейской части нашей страны и в Западной Сибири.

Серая ольха неприхотлива. Она чаще встречается у воды, в сырых местах, плотные ее заросли окаймляют реки. До самых морозов стоят они зелеными (ольха не желтеет осенью), пока скукоженные, обожженные холодом листья не осыплются. Но ее же можно встретить и на вполне сухих почвах — на водоразделах, заброшенных пашнях, старых пожарищах, на порубках. Не успеешь оглянуться, как она уже поднимается стройными густыми зарослями, заслоняя, заполняя открытые до того поляны, залежи.

Если не косить пойменный луг, то и он зарастает



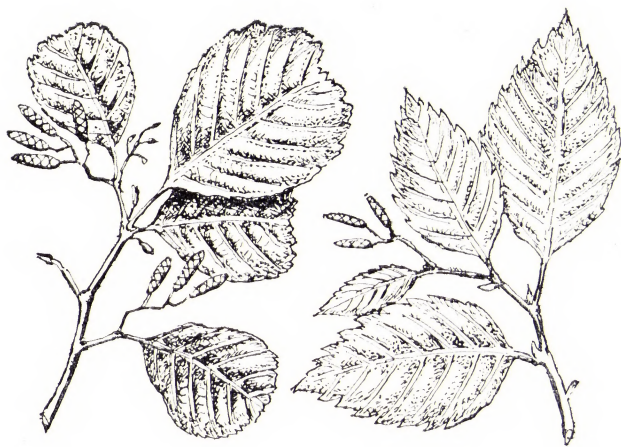
деревьями, и прежде всех ольхой. В покос молодые березки и ольхи срезает коса, а если запустить луг, то он на глазах превращается в лес.

Здесь же, в пойменных лугах, непременно встретится и черная ольха. Она селится в дальней от реки части поймы, подпирающей коренной берег. Как прави-

ло, здесь выходят многочисленные клюки и потому сильно заболочено. Ольшаники занимают немалые площади; сырой лес из крупных деревьев подчас стоит в черной воде, усыпанной кочками осоки. Деревья и кусты оплетены, опутаны хмелем и пасленом, увешанным красными блестящими ягодами. Зарос-



Ольха доживает до ста лет,
но иногда и до трехсот.



Слева — листья черной ольхи, справа — ольхи серой.

ли крапивы, таволги в рост человека подымаются у стволов и на кочках и делают такие места труднопроходимыми. Какой-то особый запах и тяжкий зной застилаются здесь; глухая тишина и неподвижность пейзажа настораживают, и кажется, что попал то ли в тропический, то ли в доисторический, то ли просто сказочный лес. В ольховых трясинах заеваешься — ухнешь в топкую черную жижу; утонуть не утонешь, но испугаешься и перемажешься.

Ольховые трясины доступны только зимой, тогда и вырубают на них черную ольху. В отличие от серой черная ольха — крупное дерево с прямым стволом до 20 метров высотой, одетым темной, почти черной корой. Век ее недолог — 300 лет. В трясинах корни ольхи расходятся в стороны, не уг-

лубляясь особенно в почву, а в сухих местах приходится расти вниз — добираться до воды. Поэтому черная ольха оказалась очень полезной при закреплении приморских дюн.

Весной из шишечек черной ольхи прямо в воду высыпаются прошлогодние семена. Чтобы их собрать для посева, делают запруды и сгребают их с поверхности воды. Всякие семена ольхи, а выловленные из воды особенно, очень недолго сохраняют всхожесть — всего несколько дней. Потому-то из огромной массы выращенных деревом семян вырастает немного растений — ничтожно малая доля урожая.

На корнях той и другой ольхи поселяются бактерии и актиномицеты, накапливающие азот, — это пополняет питание дерева и обогащает почву. Если откопать ко-

решок ольхи, можно увидеть характерные рыжеватые вздутия на нем — будто его накачали воздухом и он раздулся, а местами оброс клубеньками. В них-то и живут микроорганизмы.

Древесина черной ольхи мягкая, легкая, хорошо режется; свежая — белая, а подсохшая — красноватая. В воде она не гниет и так же прочна, как дуб, почему ее и употребляют на сваи, на колодезные срубы, на мосты, крепи в шахтах и т. д. Широко используют ее и в столярном деле. Ольховые дрова уступают березовым, зато художникам дают превосходный уголь и лучше других коптят рыбу. Кору и женские шишечки используют для дубления и окраски кож, а также в качестве лекарства, молодые ветки идут на корм скоту.

Помимо этих двух видов ольхи, растут в нашей стране и другие — всего их у нас около десятка. Ольху встретишь и на Кавказе, и в Сибири, и на Дальнем Востоке. В Гималаях величественные деревья непальской ольхи стоят у воды, накрыв своей тенью сразу полдеревни. Рядом с таким деревом наша ольха — и серая, и черная — захудалая коротышка. Но для нас она мила и дорога! Потому что скромные ее цветы открываются первыми, возвещая приход весны.

Главный редактор **И. К. ЛАГОВСКИЙ**.

Редколлегия: **Р. Н. АДЖУБЕЙ** (зам. главного редактора), **О. Г. ГАЗЕНКО**, **В. Л. ГИНЗБУРГ**, **В. С. ЕМЕЛЬЯНОВ**, **В. Д. КАЛАШНИКОВ** (зав. иллюстр. отделом), **В. А. КИРИЛЛИН**, **В. С. КОЛЕСНИК** (отв. секретарь), **Л. М. ЛЕОНОВ**, **Г. Н. ОСТРОУМОВ**, **Б. Е. ПАТОН**, **Н. И. ПЕТРОВ** (зам. главного редактора), **П. В. СИМОНОВ**, **Я. А. СМОРОДИНСКИЙ**, **Е. И. ЧАЗОВ**.

Художественный редактор **Б. Г. ДАШКОВ**. Технический редактор **Т. Я. Ковыниченкова**.

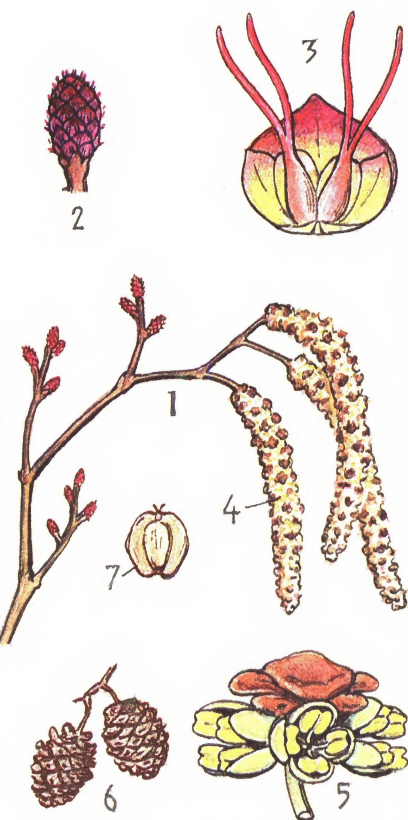
Адрес редакции: 101877, ГСП, Москва, Центр, ул. Кирова, д. 24. Телефоны редакции: для справок — 924-18-35, отдел писем и массовой работы — 924-52-09, зав. редакцией — 923-82-18.

© Издательство «Правда», «Наука и жизнь», 1987.

Сдано в набор 16.12.86. Подписано к печати 27.01.87. Т 03553. Формат 70×108^{1/16}. Высокая печать. Усл. печ. л. 14,70. Учетно-изд. л. 20,25. Усл. кр.-отт. 18,20. Тираж 3 450 000 экз. (2-й завод: 2 200 001—2 550 000). Изд. № 624. Заказ № 2607.

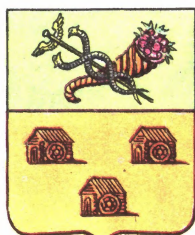
Набрано и сматрицировано в ордена Ленина и ордена Октябрьской Революции типографии имени В. И. Ленина издательства ЦК КПСС «Правда», 125865, ГСП, Москва, А-137, улица «Правды», 24.

Отпечатано в ордена Ленина типографии «Красный пролетарий» Москва, Краснопролетарская, 16.

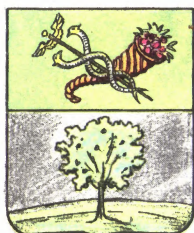


▲ Ольховые сережки в пору цветения. На рисунке: ольха серая. 1 — верхушка цветущей ветки; 2 — женская короткая сережка; 3 — отдельная чешуйка женской сережки с двумя пестичными цветками; 4 — мужская сережка; 5 — отдельная чешуйка мужской сережки с тремя тычиночными цветками; 6 — созревшие шишечки; 7 — плод.
Ольшаник в апреле. ▼

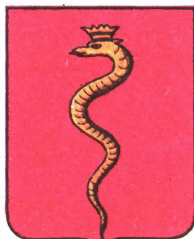




БЕЛОПОЛЬ



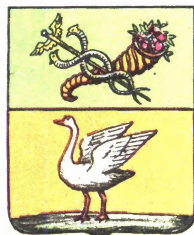
БОГОДУХОВ



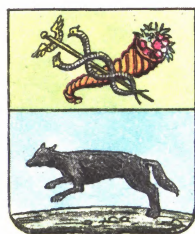
ЗИМОВ



МИРОПОЛЬ



ЛЕБЕДИН



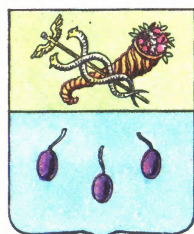
ВОЛЧАНСК



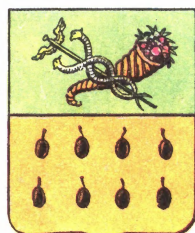
ХАРЬКОВ

ГЕРБЫ ГОРОДОВ ХАРЬКОВСКОЙ ГУБЕРНИИ

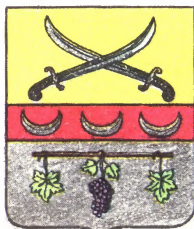
(см. статью на стр. 122)



БАЛКИ

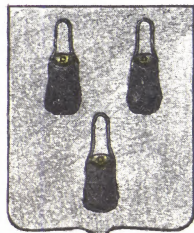


НЕДРИГАЙЛОВ



ЧУГУЕВ

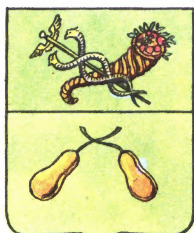
Герб Чугуева на знамени Чугуевского казачьего конного полка. 1752 г.



СУМЫ



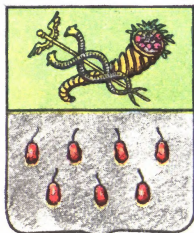
ХОТМИЖСК



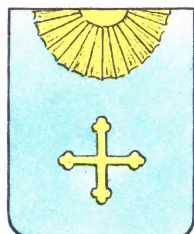
ЗОЛОЧЕВ



ИЗЮМ



КРАСНОКУТСК



АХТЫРКА

